




■ 探索发现丛书

闻名世界的
亿年冰川

WENMING SHIJIE DE YINIAN BINGCHUAN

探索发现丛书编委会 编

四川出版集团
四川科学技术出版社

■ 探索发现丛书

闻名世界的亿年冰川


ISBN 978-7-5364-7606-6

9 787536 476066 >

定价：27.00元

探索发现丛书

闻名世界的亿年冰川

WENMING SHIJIE DE YINIAN BINGCHUAN

探索发现丛书编委会 编

四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

闻名世界的亿年冰川/探索发现丛书编委会编.
—成都：四川科学技术出版社，2013.11
（探索发现丛书）
ISBN 978-7-5364-7606-6

Ⅰ.①闻… Ⅱ.①探… Ⅲ.①冰川—世界—青年读物
②冰川—世界—少年读物 Ⅳ.①P343.6-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第074756号

闻名世界的亿年冰川

WENMING SHIJIE DE YINIAN BINGCHUAN

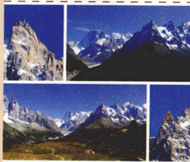
出 品 人：钱丹凝
编　　者：探索发现丛书编委会
责任编辑：肖　伊　陈敦和
封面设计：泽　雨
责任出版：邓一羽
出版发行：四川出版集团·四川科学技术出版社
（成都市三洞桥路12号　邮政编码：610031）
印　　刷：四川省南方印务有限公司
成品尺寸：168mm×238mm
印　　张：10
字　　数：180千
版　　次：2013年11月第1版
印　　次：2013年11月第1次印刷
定　　价：27.00元
书　　号：ISBN 978-7-5364-7606-6





前言

Preface



人类对于冰川的认识很早就有了。中国唐朝的玄奘在西行中曾把天山木札尔特冰川描写为："冰雪所聚，积而为凌，春夏不解……"大意就是说冰雪堆积形成了冰凌，不管是春天还是夏天都不融化。欧洲的阿尔卑斯山是现代冰川研究的起源地。19世纪三四十年代，阿加西建立了世界上第一个冰川研究站，较为系统地研究了欧洲阿尔卑斯山的冰川，为冰川学的建立奠定了基础。1911年，科赫和韦格纳开创了对大陆冰盖的研究。20世纪50年代以来，科学家们开展了几次大规模冰川研究的国际合作。20世纪70年代以来，氧同位素，雷达测量特别是卫星遥感和遥测技术的应用，都有效地促进了对冰川的认识和研究。



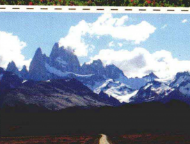
所谓的冰川又被称为冰河，是一条以冰块组成的巨大河流。在终年冰封的高山或两极地区，多年的积雪在重力作用下挤压成冰块，沿斜坡向下滑形成冰川。两极地区的冰川又名大陆冰川，覆盖范围较广，是冰河时期遗留下来的。冰川是地球上最大的淡水资源，也是地球上继海洋以后最大的天然水库，七大洲都有冰川。

美丽的冰川世界，处处是梦幻般的景致：冰蘑菇，是大石块被细细的冰柱所支撑而形成的；冰墙陡峭直立，像座巨大的屏风；最为奇异的是千姿百态的冰塔林，有的像威严的金字塔，有的像肃穆的古刹钟楼，有的像锋利的宝剑直刺云天，有的像温顺的长颈鹿在安详漫步。这些天然的冰雕世界，都是经过阳光的不断雕塑而成，形成后又慢慢衰亡，这个过程一般经历几十年甚至百年以上。



冰川形成于长年封冻地区，对冰川的研究，可以帮我们找到远古时代的地质信息。由于温室效应在高纬度地区和高海拔地区格外明显，地球上的冰川正以惊人的速度消失。这意味着巨型冰山的增多、海平面的上升以及沿海地区可能遭受到的泛滥；对于高山上的冰川来说，这意味着山脚下河流水流量的不稳定，即在大量融雪时造成水灾、其余时间则造成旱灾……

本书从各个方面对冰川进行了全面而透彻的介绍，并且配有精美的插图，可以让青少年对冰川有一个全面的了解，为以后的学习以及生活提供一些具有参考和实用价值的科普知识。



目录 Contents







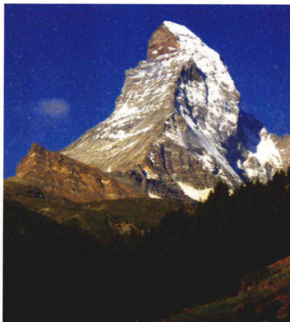
极地冰川篇 / 6

亚洲冰川篇 / 38









目录 Contents

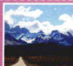
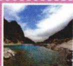


非洲冰川篇 / 108



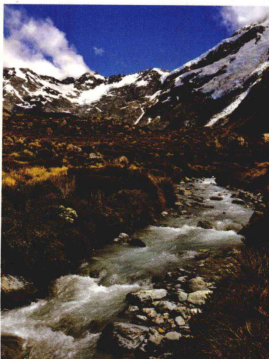




美洲冰川篇 / 118

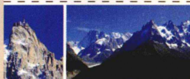
大洋洲冰川篇 / 146

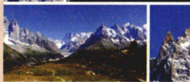




前言

Preface





人类对于冰川的认识很早就有了。中国唐朝的玄奘在西行中曾把天山木札尔特冰川描写为："冰雪所聚，积而为凌，春夏不解……"大意就是说冰雪堆积形成了冰凌，不管是春天还是夏天都不融化。欧洲的阿尔卑斯山是现代冰川研究的起源地。19世纪三四十年代，阿加西建立了世界上第一个冰川研究站，较为系统地研究了欧洲阿尔卑斯山的冰川，为冰川学的建立奠定了基础。1911年，科赫和韦格纳开创了对大陆冰盖的研究。20世纪50年代以来，科学家们开展了几次大规模冰川研究的国际合作。20世纪70年代以来，氧同位素，雷达测量特别是卫星遥感和遥测技术的应用，都有效地促进了对冰川的认识和研究。



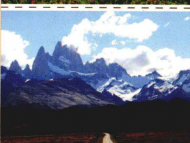
所谓的冰川又被称为冰河，是一条以冰块组成的巨大河流。在终年冰封的高山或两极地区，多年的积雪在重力作用下挤压成冰块，沿斜坡向下滑形成冰川。两极地区的冰川又名大陆冰川，覆盖范围较广，是冰河时期遗留下来的。冰川是地球上最大的淡水资源，也是地球上继海洋以后最大的天然水库，七大洲都有冰川。

美丽的冰川世界，处处是梦幻般的景致：冰蘑菇，是大石块被细细的冰柱所支撑而形成的；冰墙陡峭直立，像座巨大的屏风；最为奇异的是千姿百态的冰塔林，有的像威严的金字塔，有的像肃穆的古刹钟楼，有的像锋利的宝剑直刺云天，有的像温顺的长颈鹿在安详漫步。这些天然的冰雕世界，都是经过阳光的不断雕塑而成，形成后又慢慢衰亡，这个过程一般经历几十年甚至百年以上。



冰川形成于长年封冻地区，对冰川的研究，可以帮我们找到远古时代的地质信息。由于温室效应在高纬度地区和高海拔地区格外明显，地球上的冰川正以惊人的速度消失。这意味着巨型冰山的增多、海平面的上升以及沿海地区可能遭受到的泛滥；对于高山上的冰川来说，这意味着山脚下河流水流量的不稳定，即在大量融雪时造成水灾、其余时间则造成旱灾……

本书从各个方面对冰川进行了全面而透彻的介绍，并且配有精美的插图，可以让青少年对冰川有一个全面的了解，为以后的学习以及生活提供一些具有参考和实用价值的科普知识。



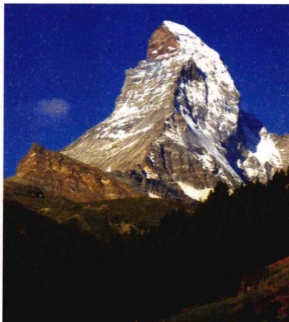
目录 Contents



极地冰川篇 / 6

亚洲冰川篇 / 38





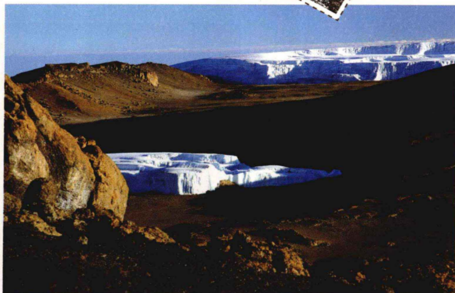
目录

Contents



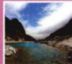
非洲冰川篇 / 108





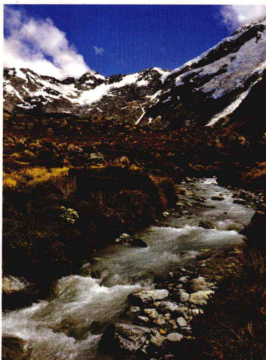






美洲冰川篇 / 118

大洋洲冰川篇 / 146





探索发现丛书

极地冰川篇

JIDI BINGCHUAN PIAN



现代冰川在世界各地几乎所有纬度上都有分布。地球上的冰川，有2 900多万平方千米，覆盖着大陆11%的面积。冰川冰储水量虽然占地球总水量的2%，储藏着全球淡水量的3/4左右，但可以直接利用的却很少。现代冰川面积的97%、冰量的99%为南极大陆和格陵兰两大冰盖所占有，特别是南极大陆，冰盖面积达到1 398万平方千米（包括冰架），最大冰厚度超过4 000米，冰从冰盖中央向四周流动，最后流到海洋中崩解。



世界上最长的冰川
——兰伯特冰川

JIDI BINGCHUAN PIAN



兰伯特冰川小档案

位　　置：南极大陆

重要数据：长400千米、宽64千米、最大深度为2 500米，是世界上最大最长的冰川。

虽然缓慢但移动量巨大

兰伯特冰川下泄了南极大陆冰盖1／5的水量，如果推断一下这些数据，便可知道地球上约12%的淡水都会流经兰伯特冰川。要领悟这一大得惊人的数字，几乎就和站在这一冰雪世界中鉴别冰川一样困难。因为兰伯特冰川的规模是如此之大，所以公众对于阿尔卑斯或喜马拉雅的冰川从山上像河流一样向下流的印象并不适用于兰伯特冰川。一幅卫星影像图是足以看出兰伯特冰川并认识兰伯特冰川的最佳选择。

世界上流动最快的冰川是格陵兰雅各布港的艾斯布雷冰川，每年流动7千米，而兰伯特冰川约以每年0.23千米的速度滑过查尔斯王子山，最后在阿梅里冰锋区加速到每年1千米，虽然它不是一条快速移动的冰川，但却是一条移动量巨大的冰川，每年约有35立方千米的冰流过兰伯特冰川。

当在飞机上从高处观看时，这条冰川的表面留下了流线状的痕迹——天然冰垄，就像在一幅全景油画布上用油彩画一幅超大油画时留下的刷

南极洲的兰伯特冰川可能是世界上最长的冰川。兰伯特冰川充填在一条长400千米、宽64千米、最大深度为2 500米的巨大断陷谷地中。它以每年平均350米的流速流注入海。



※兰伯特冰川一角

痕一样，指明了冰川的流向。在冰川表面，冰脊是难以察觉的，但是它们可能明显地呈现为梯形排列的裂隙带。这些裂隙带是因冰川内部流速不同而造成的，但是另一些裂隙也可能是不规则的冰川底部或沿途遇到的障碍物造成的。冰面坡度的骤变就可能形成一个混乱的冰裂隙区，它被称



作冰瀑，相当于河流中的瀑布。当冰川流入阿梅里冰架时，冰川被迫环绕吉洛克岛流动，于是就在岛的下方形成了裂隙。有些裂隙宽达402米，最长达402千米，实际上，这比阿尔卑斯山的有些冰川还要大。

这些巨大的冰裂隙或冰裂谷以覆雪为桥，对于路经该处的旅游者来说，前程看似令人胆怯。然而，不管冰裂隙有多大，但却往往都能相当安全地通过，因为一台拖拉机的附加重量和支撑雪桥的力量相比总是微不足道的。

1955—1958年，维维安·富克斯爵士曾在横越南极探险时遇到了类似的裂隙。据报道，他驾驶拖拉机顺坡而下，直达雪桥，然后又直上另一坡。主要的危险来自雪桥边缘的小裂隙。在其他地方作冰川旅行时，可能会被直截了当地提示：小心避开已知冰裂隙区。就像非洲河流对非洲大陆的早期探险家们那样，南极洲的冰川也经常为探险家提供深入内陆的明显路线。沙克尔顿发现了比尔德莫尔冰川，它提供了从罗斯冰架进入极地高原的一条径直向南的路线；斯科特和他的4个同伴在其赴极地的招致不幸的艰苦跋涉中，走的是同样的路线。



冰川下的世界——最深淡水湖



关于南极冰川下湖泊的存在是20世纪70年代通过机载雷达探通技术预测出的，而最大的冰川——兰伯特冰川下的沃斯托克湖，到1996年才被发现。

南极的沃斯托克湖，又称东方湖，是全世界最大的冰下湖，面积达14 000平方千米，被封存在南极冰盖之下约4 000米处，与世隔绝。它是南极洲冰川下150个湖之一，深度可达800米，类似西伯利亚贝加尔湖或北美洲安大略湖。科学家估计，浑然天成的环境使该湖可能约有1 500多万年都未曾改变，这意味着其中可能孕育着独立进化的微生物。

一项令人吃惊的发现表明，沃斯托克湖冰芯含有由冰川下的水冷却而形成的很多米长的冰。1983年7月21日，在南极洲的沃斯托克记录下低温为−89.2℃，那比正常室温低100℃！南极洲的沃斯托克湖是地球上目前所知最深的淡水湖，这个至少有3 000万年历史的湖泊是太阳系其他星球的冰封海洋的一个样品。有科学家认为沃斯托克湖可能拥有一些从未发现过的生命形式，但科学界现时的看法是，由于沃斯托克湖过于远离面层影响，除了最原始的微生物之外，不可能有其他东西。第25届《南极条约》协商国会议上，决定停止在南极洲的沃斯托克湖进行冰下钻探，因为那里有可能存在着地球其他地区已经绝迹的几百万年前的微生物。目前，《南极条约》已经有43个成员国。中国不仅是成员国，而且还是26个条约协商国之一。

·知识链接·

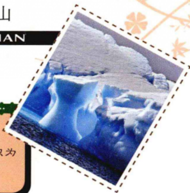
冰瀑是由于天气寒冷，水流到低于0℃的地表后与岩石冻结而形成的。气温骤降时，夏日里泉水叮咚的山谷中，却点缀着一条条银装素裹的冰柱，往日流水潺潺的河溪凝结成洁白的“玉带”在山间舞动，更有宽阔的巨型冰瀑高悬在崖壁之上，让人感叹大自然的鬼斧神工。



世界上最大的冰山

——"B—15A"冰山

JIDI BINGCHUAN PIAN



"B—15A"冰山小档案

位置：南极地区海域

重要数据："B—15A"长115千米，面积为2 500平方千米，是目前世界上最大的冰山。

罗斯冰架的"大儿子"

目前，"B—15A"冰山正漂浮于南极麦克默多海峡之中。麦克默多海峡是南极洲岸外的海峡，位于罗斯岛以西，维多利亚地以东，为罗斯海向西延伸部分。

其实，"B—15A"以前并不是世界上最大的冰山，它不过是"B—15A"冰山的"大儿子"。2003年11月，面积为11 655平方千米的"B—15A"冰山一分为二，随后又再次分裂。"B—15A"继承了"B—15A"绝大部分的"遗产"，也就成了世界上最大的冰山。

2005年，总面积相当于卢森堡国土面积的"B—15A"冰山从南极罗斯冰架之上分离出来，巨大的冰山一分为三，即在冰山原来的位置上出现了3座新的冰山。

罗斯冰架是一个巨大的三角形冰筏，几乎塞满了南极洲海岸的一个海湾。它宽约800千米，向内陆方向深入约970千米，是最大的浮冰，其面积和法国国土面积相当。一部分海岸线是一条连续不断的

"B—15A"冰山是南极地区海域中最大的冰山，也是目前世界上最大的冰山。"B—15A"长115千米，面积为2500平方千米，面积相当于一个卢森堡。科学家曾预测，如果"B—15A"冰山全部融化，提供的淡水足以供英国使用60年。



※南极的巨大冰山

悬崖线，在其他地方则有海湾和岬角。冰的厚度在185～760米间变化。

罗斯冰架是英国船长詹姆斯·克拉克·罗斯爵士于1840年在一次定位南磁极的考察活动中发现的。他们在坚冰中寻觅途径，来到外海时便碰见一座直立的、高出海面50～60米的冰崖。该冰崖挡住了他们的去路。1911年，挪威和英国两个国家的探险队竞赛，看谁最先到达南极，罗斯冰架是此举的起点。罗尔德·阿蒙森率队从鲸湾出发，而罗伯特·法尔孔·斯科特则从罗斯岛出发。冰架在罗斯岛与大陆连接，离南极约100千米远。结果阿蒙森获胜，他比斯科特先1个月到达南极。

罗斯冰架像一艘锚泊很松的筏子，正以每天1.5～3米的速度被推到海里，部分原因是由于冰川从陆地流出之故。大块的冰从冰架脱离，形成冰山后浮离。2002年5月13日，又有一座巨大的冰山发生断裂，从南极洲罗斯冰架脱落，使南极洲冰雪大陆

面积缩小到了1911年所勘探出的水平。

“B–15A”冰川的巨大影响力

长期负责观测“B－15A”冰山的有关科学家介绍说，罗斯冰架解体后已经改变了南极地区的地形地貌，随后还将对南极的气候变化产生影响。据悉，解体崩裂而形成的3座新冰山的体积仍然十分庞大，其中体形最大的一座长度达到75千米。

因为目前南极地区各国的科考船只都无法顺利到达“B－15A”冰山所在的罗斯海，所以科学家们现在还不能预测出新冰山的运动趋势。从2002年起，科学家们就开始不间断地观测“B－15A”冰山在南极海域的漂移情况。观测期间，“B－15A”冰山一度因漂移而封堵麦克莫多海峡，使对南极地区气候起重要调节作用的洋流和极地海风受到阻碍，从而影响了南极的整个气候变迁。此外，欧洲航天局环境观测卫星还曾拍摄到“B－15A”冰山与德雷加利斯基岛发生碰撞的照片。那次撞击虽然导致德雷加利斯基岛上一块5千米长的冰面碎裂，但是“B－15A”冰山本身并未受到严重损坏。

有关专家指出，从两极滑入大洋的冰山在全球气候循环中起着重要作用。南大西洋正是由于从极地漂来的冰山使水温降低，而成为全世界唯一没有台风的大洋。冰山将大洋水温降低，缩小了极地和赤道地区的温度差异，大气环流变弱，台风等天气就会减少。

受“B－15A”冰山影响，美国麦克莫多南极考察站的补给线受阻，运送补给的破冰船需要在冰层覆盖的洋面上多开辟60千米的水道。而南极阿德雷企鹅的捕食路线也被封锁，导致幼企鹅死亡。

·知识链接·

冰架是指陆地冰延伸到海洋的那部分，崩解后的冰架成为冰山，或者可以说冰山的来源就是冰架崩解。冰架有大有小，大的冰架可达数万平方千米。两极地区是冰架最为集中的地区，冰架崩解是一种自然现象。

人类对冰架崩解关注的历史不长，对崩解面积到底多大算正常等了解还不够。但过去几十年的有效观测表明，大面积的冰架崩解现象并不多，而且集中在全球显著变暖的近20年内。2002年，位于南极半岛北部、面积为3 250平方千米、冰层厚度将近200米的“拉森–B”冰架崩裂，如此大面积的冰架在短短数月内连续崩解，引起国际社会的广泛关注。

世界上最北端的冰川

——彼得曼冰川





彼得曼冰山小档案

位置：格陵兰岛

重要数据：位于北纬81°、西经61°附近，据北极点约有1000千米。从格陵兰西北方开始，至内尔斯海峡东岸为止，是世界上最北端的冰川。

走近彼得曼冰川

彼得曼冰川由陆地流向大海，冰川底部与海水最初接触的位置被称为“接地线”。从接地线到前缘，彼得曼冰川延伸70千米，厚度也从最初的600米逐渐减少到十几米。换句话说，这70千米长的冰面是浮在海水上的，形成所谓冰架。

在船上看去，彼得曼冰川是一条白线，从卫星图片上看，彼得曼冰川是一条白色的条带；但是，当从直升机上看，或是踏上冰川的时候，它的复杂结构和起伏便会立即打破人们脑海中冰川缺乏个性的固有印象。

冰川的表面并不是滑雪场或溜冰场，它表面的起伏就像公园里的人造小山，行走其间，是需要花费一点力气的。有所不同的是，冰川的“山脊”往往更为锋利，几乎只够1个人在上面行走通过。

在这些起伏之间，点缀着大小不一、形状十分不规则的小水洼。这些小水洼呈现出浅蓝色，底部

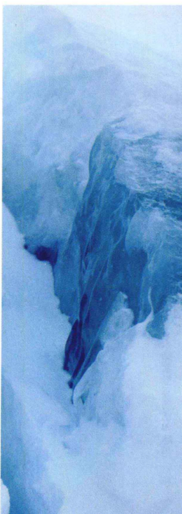
彼得曼冰川是格陵兰岛上的一个冰川。位于北纬81°、西经61°附近，据北极点约有1000千米，从格陵兰西北方开始，至内尔斯海峡东岸为止，是世界上最北端的冰川。

往往有黑色物质。在水洼旁边，也常常能看到直径三四十厘米的圆柱形水坑。这些水坑往往有0.5米深，但也有比较浅的。也可能看到冰面刚刚开始呈放射状破裂，这是水坑形成的前兆。水坑底部也都沉积着黑色物质。与水洼的黑色物质相同，这些像泥土一样的物质是一种混合物，它包含了来自两侧岩壁的尘土、大气中带来的人类燃烧物以及从太空中坠入地球的陨星物质。

对于患有密集物体恐惧症的人来说，从直升机上俯瞰冰面，也许会是一种带来不快的事情，因为从高处看去，冰面上的水洼实在太密集，简直快要赶上鳞片了。

水洼与水洼之间可能会有溪流连接，走在溪流边上，只能听到3种声音：风声、流水声和脚步踩压冰面的嘎吱声。但冰面实际上是十分结实的，走过时脚并不会陷下去，只会留下浅浅的鞋印。在彼得曼前缘，冰的厚度达到了10米以上，科学家们在工作中经常会把直升机停上去。

※分裂的彼得曼冰川



彼得曼冰川释放的“冰岛”

2005年，加拿大埃尔斯米尔岛北部的一个冰架断裂，释放出一个66平方千米的“冰岛”。在过去的几年里，北极的冰川已经多次释放出“冰岛”。

“冰岛”向着波弗特海移动。波弗特海位于美国阿拉斯加东北和加拿大北极群岛西北部的北面，是石油开采的重要海域。“冰岛”的出现对石油平台构成了威胁。但好在这个大冰块在2007年8月走进了海岛的一个死胡同，在那里停了下来。科学家希望它一直在那里融化殆尽——这可能需要数十年的时间。埃尔斯米尔岛一共又失去了200平方千米的冰，包括加拿大5个北极冰架之一完全断裂，漂入北冰洋。同样是在去年夏天，彼得曼冰川断裂出了一



个29平方千米的“冰岛”。这座“冰岛”顺着格陵兰和埃尔斯米尔岛之间的奈尔斯海峡南下，对海上的船只和石油平台都形成潜在的威胁。

这座“冰岛”被命名为“彼得曼冰岛”。为了应对它的威胁，加拿大科学家在岛上安装了GPS，用于随时追踪“冰岛”的移动情况。当时，它的质量已经减少了大约25% ——它最初的质量有10亿吨。

它漂移的里程达到了2 000千米，此时它已经失去了大约一半的质量，面积减小到12平方千米，但仍在加拿大海域威胁着过往船只。让人担心的是，同一个冰川现在正在制造着面积数倍于彼得曼冰岛的新“冰岛”。这座庞大的新“冰岛”的面积将达到100平方千米。目前看来，彼得曼冰川接下来可能会断裂出5座“冰岛”。

·扩展阅读·

北极点，即指地球自转轴与固体地球表面的交点。若站在极点之上，你的前后左右，都是朝着南方。你只需原地转一圈，便可自豪地宣称自己已经“环球一周”。在极点之上，有“原地环行地球”的潇洒，也有“不知朝夕”的麻烦。我们知道，人类把地球按照经度线分成了不同的时区，每15°为1个时区，全球共24个时区，每个时区相差1小时。而对于极点来说，地球所有经线都收拢到了一点，无所谓时差的划分，也就失去了时间的标准。若在极点进行一场乒乓球比赛，那只小小的球，便一会儿从今天飞到了昨天，一会儿又从昨天飞回今天。



格陵兰北部最活跃的冰川
——汉博尔德冰川

JIDI BINGCHUAN PIAN



汉博尔德冰川小档案

位置：凯恩海湾

重要数据：汉博尔德冰川前沿冰崖高达100多米，冰层厚度在400米以上，汉博尔德现在每年大概要流失25平方千米的冰。

不断“释放”冰山

汉博尔德冰川前沿冰崖高达100多米，冰层厚度在400米以上，从这里崩离出来的大量冰山布满附近海域。与彼得曼一样，汉博尔德冰川也受到气候及海洋变暖的影响而在加速融化和消退，而且它正在以一种更有活力的方式消退着。汉博尔德释放冰山的数量在过去10年来不断增多——数据显示，汉博尔德现在每年大概要流失25平方千米的冰。

受彼得曼和汉博尔德这两条冰川影响的格陵兰西北部冰盖面积，占到了整个格陵兰冰盖面积的1/6。如果这两条冰川不断消退以致冰架完全崩离，格陵兰岛上千万年来储存的冰就会通过缺口不断流入大海，这对全球海平面来说是个灾难。

汉博尔德冰川位于凯恩海湾之内，入海口宽度达到100千米，是格陵兰北部最活跃的冰川之一，由它“生产”的大量冰山布满附近海域。



※北极熊

不怕严寒的动物

汉博尔德冰川位于北纬80° 极端寒冷的地带，年平均气温在零下20℃左右。这里主要的野生动物除了北极熊外，还有北极野兔、狐狸、白鼬以及各种鸟类。

北极熊是世界上最大的陆地食肉动物，又名白熊。按动物学分类属哺乳纲，熊科。雄性北极熊身长240～260厘米，体重一般为400～800千克。而雌性北极熊体形比雄性小一半左右，身长190～210厘米，体重200～300千克。冬季睡眠时刻到来之前，由于脂肪将大量积累，它们的体重可达800千克。北极熊的视力和听力与人类相当，但它们的嗅觉极为灵敏，是犬类的7倍；奔跑时速可达60千米，是世界百米冠军的1.5倍。

在北极，比旅鼠稍大一点的食草动物是野兔，但其数量比旅鼠少得多。在美国内地旅行，常可看

到成群的野兔在田间奔跑，但在北极草原上漫步，即使开着汽车飞奔，看到野兔的次数也是非常有限的，甚至还没有看到狐狸的次数多。这是因为，北极野兔的繁殖能力并不强，由于气候和食物所限，它们每年只能产1窝，每窝也只有2～5只，好在其成活率还比较高，所以其数量也比较稳定，不像旅鼠那样大起大落。

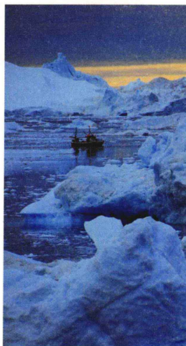
北极燕鸥是格陵兰沿岸常见的海鸟。与普通的燕鸥相比，北极燕鸥的嘴部较短，翼展也相对较小。它们主要生活在北极附近的阿拉斯加、加拿大、格陵兰，以及斯堪的纳维亚半岛。

神秘动物的“遗骨”

绿色和平北极气候考察队在格陵兰汉博尔德冰川南部登岸考察的时候，考察队员在冰川前沿一片峡谷地带中发现大量动物遗骨。这些动物遗骨零散分布在乱石之间。其中最大的一具遗骨长约2米，为完整的动物脊椎骨，骨体呈现乳白色。由于气候考察队中没有动物学方面的专家，故未能准确判断出这条大型脊椎骨属于什么动物。曾经10次到达北极点的国际顶尖极地探险家埃里克·菲利普斯表示，北极地区风化的速度十分快，根据遗骨的完整程度和颜色判断，该动物的死亡时间应该不超过1年。在附近，考察队员还发现一块带有牙齿的动物下颚骨。从牙齿的形状推断，遗骨应属于高等哺乳类动物。

另外，在离峡谷不远处，考察队还发现了一块动物的完整头骨。头骨大小与人类脚掌相仿，前颚长有十分锋利的獠牙。曾18次到格陵兰进行气候考察的科学家贾森·博克斯从头骨大小和牙齿形状推测，此乃北极狐的遗骨。

※北极格陵兰岛





·知识链接·

格陵兰拥有北半球最大的冰川，面积约200万平方千米，并且有约3 060米厚，当然它们大部分还是埋藏在海水里。格陵兰冰盖的规模仅次于南极洲，但却更加脆弱。比起南极洲冰盖，它距离寒冷的极地要远得多，冰盖南端几乎与苏格兰东北部设德兰群岛处于同一纬度。几个世纪以来，格陵兰冰盖的增减保持着平衡：夏天，冰川崩裂冰块，融水汇入海洋；冬天，冻雪补充冰盖。

从20世纪90年代起，覆盖格陵兰岛大部分区域的格陵兰冰盖以越来越快的速度融化。如果全球变暖的趋势不能得到扭转和控制的话，不出1 000年，整个格陵兰的冰川将会全部消失，那时候海平面将升高7米，许多的陆地将被海洋所覆盖，像英国伦敦以及亚洲的孟加拉国等人口稠密的地区将被彻底淹没，而更可怕的是伦敦可能于50年后就会长眠于海底了。



世界上最大的山谷冰川

——比尔德莫尔冰川

JIDI BINGCHUAN PIAN



比尔德莫尔冰川小档案

位置：南极大陆

重要数据：比尔德莫尔冰川长达200千米，宽40千米，是世界上最大的山谷冰川之一。

落入罗斯陆缘冰的“冰川瀑布”

比尔德莫尔冰川是东南极洲大地垒山地中的外流冰川，导源于多米宁山脉，从海拔2 100米的谷地流出。该冰川宽约19千米，长约160千米，以冰瀑布形式落入罗斯陆缘冰。

陆缘冰一般是指位于南极大陆边缘、与大陆相连的浮动冰层，通常在由冰河流入海洋的过程中形成。陆缘冰本身的解体融化对海平面不会产生直接影响，但随着它的解体，原先受其保护的冰河等往往会加速融化，这不仅会导致海平面上升，还可能对洋流循环和气候变化产生影响。因此，科学家们一直很关注陆缘冰的命运。

过去10年中，南极东部的拉森陆缘冰两次出现大面积的突然解体，让科学家们颇感困惑。由英国和阿根廷科学家组成的一个小组最新研究认为，这一现象可能与拉森陆缘冰之下的海水变暖有关。1995年和2002年，拉森陆缘冰北部两块面积分别相当于卢森堡领土大小的区域分别解体，形成冰山。

比尔德莫尔冰川位于南极大陆的中部，它是世界上最大的山谷冰川之一。比尔德莫尔冰川长达200千米，宽40千米，它们浩浩荡荡地从南极高原上直泻2 200米到达罗斯冰架。科学家在冰川中发现了一些石化木、蕨类植物和珊瑚等生物化石，这证明了南极洲并非从来都是这样的冰天雪地，它在过去也曾经有过一个温暖并充满生机的时代。



※南极的冰川一角

两次解体均在几个星期内完成，比南极陆缘冰通常的变化速度快得多。早先一种比较流行的解释认为，这可能是因为南极地区气温上升导致了更多冰雪融化，融水渗入陆缘冰后加快了裂缝的形成和最后的解体。

罗斯陆缘冰是南极洲最大的陆缘冰，在罗斯海南部，南达南纬85°以南，北达南纬78°。长、宽各在640千米以上，面积53.85万平方千米。大部浮在大陆架上，冰厚约200米。流速平均每年1 240米。表面除局部有裂缝和压力脊外，大半平滑，便于雪橇通行。临海的前缘形成壁立的冰障。1841年英国人罗斯首先到达。

南极洲曾经有过温暖的气候

比尔德莫尔冰川是南极洲中部的冰川。从南极高原下降约2 200米至罗斯陆缘冰，将横贯南极洲的山地分隔成毛德皇后山和亚历山德拉皇后岭。比尔德莫尔冰川长200千米，宽40千米，是世界上已知的最大的山谷冰川。

毛德皇后山位于南极洲中部，为南极洲横贯山地的一段，从罗斯陆缘冰顶部向东南延伸800千米。1911年，挪威探险家阿蒙森发现此山，以挪威皇后之名命名。毛德皇后山地势崎岖，散布有冰川。有数座山峰海拔超过4 000米，蕴藏有大量的煤。

亚历山德拉皇后岭是南极大陆的主要山脉。其中柯克帕特里克山高达4 528米，位于罗斯陆缘冰西缘的罗斯属地，耸立在干谷与南极山脉的毛德皇后山脉之间，比尔德莫尔冰川将其与毛德皇后山脉分开。该山脉有准平原区，覆盖有14层玄武熔岩流平层的弗拉山就位于该山脉中。它是以英国亚历山德拉王后命名的。

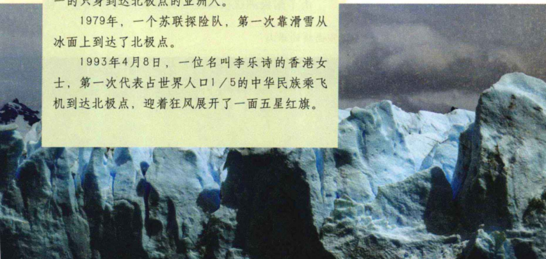
1908和1911年，英国探险家沙克尔顿和史考特先后在去南极的途中发现了比尔德莫尔冰川，并冠以其资助者之名。在以后的科学考察中，科学家们发现冰川含有石化木、蕨类植物和珊瑚的化石。这是南极洲一度有过温暖气候的证据。

·知识链接·

1978年，日本勇敢的单身探险家植村独自驾着狗拉雪橇，完成了人类历史上第一次1个人单独到达北极点的艰难旅程。他是到目前为止，唯一的只身到达北极点的亚洲人。

1979年，一个苏联探险队，第一次靠滑雪从冰面上到达了北极点。

1993年4月8日，一位名叫李乐诗的香港女士，第一次代表占世界人口1/5的中华民族乘飞机到达北极点，迎着狂风展开了一面五星红旗。



※正在融化的冰川



南极洲伸出的巨大“舌头”

——厄巴斯冰舌

JIDI BINGCHUAN PIAN



厄巴斯冰川小档案

位置：南极大陆

重要数据：厄巴斯冰舌十分狭长，长约11.2千米，高约10.1米。

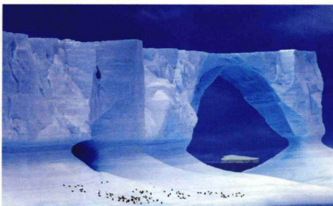
被称为“厄巴斯冰舌”的冰川呈现出锯齿形突出的形状，它十分狭长，长约11.2千米，高约10.1米。这种特殊结构的冰川是因为南极洲的厄巴斯冰川快速流过厄巴斯山进入麦克莫多海峡而形成的。

“冰舌”的成因

冰舌是指山岳冰川离开粒雪盆后的冰体部分，呈舌状，故得此名。冰舌与消融区大体相当，是冰川作用最活跃的一段。表面常有冰面流水、冰裂隙，冰内还能形成冰洞、冰钟乳、冰下河，其前端常因冰雪补给和消融对比的变化而变化，发生冰川的进退。冰舌的长度、宽度大小差异很大，由冰川形成和发展的条件决定。

由于南极洲绕极海流在此处突然发生转变，使

※南极的冰山



得大陆周边的冰层被携带入海。绕极海流通常都是环绕南极洲流动的，但是在东经85°附近，它的流向转为离开大陆，并在这里与海底克古伦高地相碰撞——这一海区正是冰舌形成的区域。举个最简单的例子，在南极海岸线上，巨大的像舌头一样伸向大海的冰，下面被海水冲蚀掉了，所以是镂空的。冰会流动，就像玻璃会流动一样，但速度比较慢，所以会形成舌状物。另外，风向可能也是促成冰舌生成及决定其历年来扩张速度的规模的因素之一。

对野生动物的影响

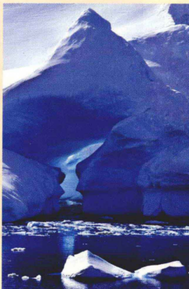
如果从卫星图像上观看，可以看出在冰舌附近有高等浮游植物存在。也有报告称目睹到鲸鱼在附近海区出现。这一情况说明这里可能吸引了众多海洋生物来此安家落户。有的科学家表示，当冰雪消融之际，从冰舌附近流入海洋的淡水会促进藻类生长，吸引磷虾，继而会依次影响到海豹、企鹅和会吃小海藻的鲸鱼。作为曾跟随英国南极洲科学考察队的冰层专家，泰德·马克西姆表示，有一些海上冰舌的成因非常有趣，可以借此研究分析冰层的体积是如何高速更换的，不过还需进一步进行研究，以确定它对野生动物的影响。

也许人们还不知道冰舌本身的重要性，有的科学家希望能借助装配在海象身上的海洋传感器的帮助，了解更多洋流将冰舌推动向外扩张的知识。

南极洲伸出的巨大“冰舌”

南极洲又称第七大陆，是地球上最后一个被发现、唯一没有土著人居住的大陆，由冈瓦纳大陆分离解体而成，是世界上最高的大陆。整个南极大陆被一个巨大的冰盖所覆盖，平均海拔为2 350米。

※南极冰山一角





※南极冰山一角





※南极的冰岛

现今全球90%的冰川位于南极大陆，北极只占9%，而北极的9%，又基本上都位于格陵兰岛这个较大块陆地上。除了南极洲和格陵兰岛上的冰川，其他地区的所有冰川，合起来还不到全球总冰川量的1%。

南极洲的厄巴斯冰舌，冰川前端像锯一样突出。

在夏季，麦克莫多海峡残余的海冰融化，冰舌就在水面上浮动。随着海浪对冰舌的两侧进行击打，造成损毁，海浪有时会创造出很特别的形状，如沿着冰川边缘凿出了个很深的洞。还有些时候，冰舌的一部分会被冲走，形成一个个小冰山。

·知识链接·

为什么南极的冰要比北极的多呢？那是因为南极是一块很大的陆地，面积约为1 240万平方千米。陆地储热的能力差，无法将夏季获得的热量有效地储存起来，在接受热能的同时又将热量辐射掉了。南极大陆上的冰川有20多万座，它们缓慢地移动，四周的海岸断裂成巨大的冰块，漂浮在水里，这些冰川就似一个个围绕南极大陆的岛屿。因为北极地区主要是海水，海水能够储藏较多的能量，然后再慢慢把热量释放出来，所以北极比南极气温高，冰层也就薄一些。



导致海平面上升的“罪魁祸首”
——松岛冰川

JIDI BINGCHUAN PIAN



松岛冰川小档案

位置：南极洲西部

重要数据：南极最大、移动速度最快的冰川，也是所有流向海洋的冰河中最大的一个。

每10年一次的自然冰裂

松岛冰川面积巨大，冰层很薄，且处于不稳定状态，已成为全球范围内导致海平面升降的最重要因素之一。南极松岛冰川每10年都会发生一次自然冰裂，与全球变暖无关。

1940年，松岛冰川发现较大的冰裂。

2001年，松岛冰川再次发现冰裂现象，当时有科学家曾预测，松岛冰川会再度出现大规模冰裂。

2007年，英国科学家收集到的证据表明，松岛冰川正在变薄，并且如果继续照此发展下去，那么在600年内这一冰川将会漂浮于海面上。如果南极洲西部冰层发生融化，它所含有的水足以让全球的海平面上升大约5米。

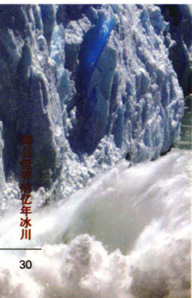
2011年10月，美国航天局的空中观测小组在松岛冰川发现了一条长约29千米、最宽处近500米、深达50～60米的巨大裂缝。这是自1940年以来，在该冰川观测到的最大规模冰裂现象。这次冰裂最终可能导致松岛冰川分离出面积约880平方千米的冰山。

松岛冰川位于南极洲西部，是南极最大、移动速度最快的冰川，也是所有流向海洋的冰河中最大的一个，因此它是南极西部冰层内部所发生的任何大变动的一个关键性“指示器”，同时也是导致海平面上升的“罪魁祸首”。

※南极冰川

大致相当于半个北京城或一个纽约市区或柏林市大小。

※南极冰川



 松岛冰川快速融化的秘密 

尽管南极离人类的栖息地很远，但它平衡着全球人类的生命。海平面升高部分是由于地面上的冰在融化。升高的海平面增加了对海岸的侵蚀和潮水泛滥。近年来，海平面升高的最大一个因素是南极的松岛冰川，它每年退缩100米，对近来全球海平面上升的影响占全部的7%。为什么松岛冰川融化得这么快呢？

松岛冰川从南极的哈得逊山脉流出浮在海面上。科学家认为冰川退缩是因为冰川下的海水温度变高，增加了基层的融化。这种想法的一些证据是美国地球资源探测卫星在2001年1月13日拍摄的一张卫星图片。从图上可以看到，海冰和漂浮着的冰川

紧靠着，只有在冰川前边的3处地方例外，这种没有冰的区域称作冰穴。每当海冰出现时，冰穴惯常在这3个地方发生，这是因为冰穴最可能出现在暖流上升向海面的地方。

海水在南极的这个部分可分为3层：最深的一层很冷很稠，最上面的一层也很冷，但在600～1 200米深的中间层比较温暖。在这个地方的大陆架是大约600米深，当从外面来的暖流碰上大陆架，就会沿大陆架向上升到浮着的冰川下面。这些个冰穴说明，有3处暖流从冰川下的凹陷处升上来导致海冰融化了。有可能暖流一向在这几个地方冒出，但在没有海冰的年份里（如2011年），并不能看到冰穴，因此不能仅从图片上确认这一点。

虽然科学家怀疑是暖流导致松岛冰川的快速融入，但是他们不知道暖流到底是怎样在冰川下的凹陷处活动的或者融化是如何发生的。为了回答这些问题，科学家需要知道冰川下的凹陷是什么形状和水在其中是怎样运动的。为此，科学家们做了大量的实地考察活动，终于找到了问题的答案——原来



※北极景观

在松岛冰川舌下有一条很深的隧道，暖流正是通过它涌出来的。

根据科学家分析，受地球引力影响，部分南极冰层沿哈得孙山脉向西逐渐沉入阿蒙森海。滑入海平面以下的冰层，随后被海底陆基阻挡，而地球引力造成的持续推力必然会导致冰层出现裂缝，并导致冰山分离。

·知识链接·

南极海冰的特点：南极的冬季，严寒的气候使其周围海面结冰，海冰完全封住整个大陆，并可向北伸展到南纬55°。一般在每年的9月份，海冰的面积达到最大值，被海冰覆盖的海洋面积达2 000万平方千米，这一面积比南极大陆本身面积还要大。每年夏天，一般是在2月底，海冰的范围达到最小值，85%的海冰漂流到不冻海域融化掉。甚至在许多地方，海冰一直融化到海岸，船舶可以直接航行到岸边。南极海冰每天最多可流动6 500千米。

※格陵兰岛的冰山





奇异的红色“血瀑”

——南极血冰川

JIDI BINGCHUAN PIAN



南极血冰川小档案

位置：南极大陆麦克默多干燥谷

重要数据：面积大小不详。

氧化铁造就“血冰川”

麦克默多干燥谷是南极大陆上最奇特的地区之一，它虽然地处南极，但从来都很少有冰存在，因为向下的风以高达约322千米每小时的速度横扫整个山谷和带走所有的水分。若你独身徒步行进其中，会看见干涸的企鹅以及其他动物的尸体，最后，你看到了它——一座“流血”的冰川。它是1911年由命运多舛的罗伯特斯科特科考队的成员发现的，其铁锈一般的颜色起初被认为是由于某些藻类的生长所致，但是随后被证实是由于铁的氧化。每隔一段时间，冰川会喷出清澈的，富含铁的液体，然后迅速氧化变成人们看到的深红色。

一般铁矿体只有在地表才可能被氧化，变成红褐色，那么，冰川之下的铁矿体是何时被氧化的呢？原来，形成于地表的铁矿或者铁矿化体，自形成后就一直遭受着风化作用的改造，并不断地被氧化。而形成于地壳深部的铁矿体，只有当它们受到后来地壳变动并被抬升到地表或近地表的位置后，才会被风化作用改造，含铁矿物被氧化成三氧化二铁。

南极血冰川是位于南极洲麦克默多干燥谷内的一处景观，红色的水流从冰川裂隙中源源不断地流出。血冰川由于其铁锈般的颜色，最初被认为是因某些藻类生长所致，但随后科学家不断挖掘，如今被证实是铁的氧化所致。每隔一段时间，冰川就会喷出清澈、富含铁的液体，之后就迅速氧化成骇人的深红色。



※帝企鹅

南极目前的地理条件，干燥而寒冷，极少见到河流，很难使铁矿体发生化学风化作用，一般只能造成破碎等物理风化作用的改造，所以也就很难使原来的铁矿体氧化成氧化铁或者铁帽。据此可以推断，“血冰川”之下的铁矿体或者铁矿化体最初形成时，很可能并不在现在的地理位置，而是位于相对温暖、潮湿，并且河流发育的地区。

在距今5亿多年前，南极大陆与现在的非洲、马达加斯加、印巴次大陆、澳大利亚、南美大陆连为一体，称为冈瓦纳大陆。大约在1.8亿年前，冈瓦纳大陆开始解体，分裂出来的南极大陆缓缓向南漂移，靠拢极地。大约到新近纪渐新世至中新世之间，距今3 400万~1 000万年，南极洲大陆才完全离开南美大陆，“漂”到现在的位置。

因此，“血冰川”下的铁矿应该是在南极大

陆漂移到现在位置之前很久就已经形成，并在那里经历了氧化过程后形成氧化铁矿或铁帽。南极大陆移到现在的位置后，一方面由于地理纬度的缘故，另一方面，地球本身在3 400万年左右所发生的气候重大变化，导致南极冰盖的形成，氧化铁矿被冰川覆盖，为今天的“血冰川”奇景埋下伏笔。而近年来，全球变暖，冰川逐渐融化，和着红褐色氧化铁的红色冰融水就顺着冰裂隙流出来，从而形成了“血冰川”的奇特景观。

“血冰川”下是否有生命的存在

长期以来，科学家非常好奇微生物是否能够幸存于南极洲冰川下冰冻的湖泊中，但是他们测试水质发现，生命体很难存在于非常厚的冰层中，并且相关的污染物质阻止了任何深入研究的进行。冰川下的湖泊并没有氧气，但它仍孕育了17种不同类型

※南极帝企鹅



的微生物。研究人员认为，这些微生物进化演变，懂得使用硫酸盐“呼吸”水中含铁物质，它们以水中非常少的有机物质为食，被困在冰川之下的湖泊环境中长达数百万年。这项发现具有重要意义，因为在地球之外的其他星体上也存在着类似的环境，如火星和木卫二极地的冰盖之下。

“血冰川”流出的深红色液体，源自于冰下约390米、富含盐分的盐湖，新研究已发现，有细菌生存于如此艰难的环境中，依靠硫与铁的化合物生活。研究人员声称，自从冰川于湖中诞生，创造了寒冷、黑暗、无氧的生态环境后，此类细菌菌落就已被隔离了约150多万年。此外，更让人感到惊奇的是，有科学家认为，此类细菌造就的“血瀑布”，极有可能提供了太阳系中存在类似外星生命的环境。

“血冰川”对环境的影响

有人会担心，随着掺有氧化铁的“血水”进入大海，是否会影响环境？对此，科学家表示，其实在野外考察时，经常会见到流经氧化铁的红色河流，它对环境的影响并不大。“血水”流入海里后，会被海洋生物吸附并沉积下来。但如果是流水流经硫铁矿，那就需要注意了，因为水流会被污染成酸性，流经之处也将寸草不生。



·知识链接·

麦克默多干燥谷，位于南极洲麦克默多湾以西，由一系列山谷构成。之所以被称为干燥谷，是因为这里异常干燥，空气中没有一丝水汽，这里已有200多万年没有过降水了。这一地区是地球上条件最严酷的荒漠，而且这里是南极大陆唯一没有冰雪覆盖的地方。

※南极洲

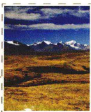




探索发现丛书

亚洲冰川篇

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



冰川覆盖了地球陆地面积的11%，极不均衡地分布在世界各大洲中。其中，96.6%的冰川是大陆冰川，位于南极洲和格陵兰。而其他地区冰川只能发育在高山上，所以称为山岳冰川。山岳冰川面积居世界前三位的国家依次是加拿大、美国和中国。而在中低纬度带（包括赤道带、热带和温带，大体位于北纬60°至南纬60° 之间），66%的冰川分布在亚洲，中国独占30%，是世界上中低纬度带冰川数量最多、规模最大的国家。



世界最大的中低纬度冰川
——普若岗日冰原

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



普若岗日冰原小档案

位置：中国西藏那曲地区

重要数据：普若岗日冰原面积400多平方千米，是世界上最大的中低纬度冰川，并被确认为是世界上除南极、北极以外的世界第三大冰川。



世界最大的中低纬度冰川



普若岗日冰原被确认为迄今为止世界上除极地地区以外最大的冰川，也是世界上最大的中低纬度冰川。普若岗日冰原的发现填补了中国冰川类型方面的一个空白。普若岗日冰原表面平坦，呈西北—东南方向条形分布。实际上是一个由许多大小不等、地势平缓、相互连接的冰帽构成的冰原。冰原向四周山谷放射溢出50多条长短不等的冰舌，最低处海拔5 350米。这里冰川与湖泊、沙漠伴生，景观奇特。在冰原周围出现沙漠已属世界罕见，而围绕普若岗日大冰原的沙漠从远处一直延续到冰原的脚下，近旁再有湖泊分布。这冰川套沙漠、沙漠连湖泊、湖泊绕冰川，普若岗日大冰原可真是世界唯一存在冰川、湖泊、沙漠三景同现自然奇观的地方了。

普若岗日冰原于1999年被中美科学家首次发现，并被确认为世界上除南极、北极以外最大的冰川。普若岗日冰原表面平坦，呈西北—东南方向条形分布。冰原向四周山谷放射溢出50多条长短不等的冰舌，最低处海拔5 350米。这里冰川与湖泊、沙漠伴生，景观奇特。

普若岗日是藏北高原最大的由数个冰帽型冰川组合成的大冰原。冰川覆盖面积42 258平方千

米，冰储量为525 153立方千米。冰川雪线海拔5 620～5 860米。冰原呈辐射状向周围切割的宽浅山谷溢出50多条长短不等的冰舌，最大的可伸至山麓地带，形成宽尾状冰舌。在一些下伸较低的冰舌段，形成有许多冰塔林，以雄伟壮观的连座冰塔林和雏形冰塔林为主。在东南部一些冰舌段雏形冰塔林的上部，分布着奇特的新月形雪冰丘和链状排列有序的雪冰丘。

小冰期以来，普若岗日的冰川呈退缩趋势。环绕冰舌分布的冰碛序列，在北部和东南部普遍可区分出3道。对比研究认为，分别属于小冰期3次寒冷期冰进的遗迹。而西部小冰期冰川作用的范围较小。按小冰期最盛时的规模量测当时的冰川面积，和现在相比，冰川面积减少了2 420平方千米，当时冰川面积比现在大57%。由此引起的冰川资源的减少为36 583立方千米。

首次发现冰川的腐蚀作用

普若岗日冰原考察队在海拔6 000米的一条冰舌前发现了一种独特的冰川作用过程——磨蚀作用，这在中国乃至全球中低纬度地区还是首次发现。

所谓磨蚀作用，是指冰川运动通过山谷时，把冰下底床的积岩挤压、磨光的现象。世界山地冰川权威姚檀栋研究员和汤姆森教授根据卫星照片在普若岗日东南方向找到了冰原最大的一条冰舌。这条从冰原伸出的大冰舌约长2 000米，海拔接近6 000米，周边呈梯田状。

冰舌前五六千米范围内都基本是小颗粒的沙石。姚檀栋研究员说，世界中低纬度地区大都是山谷冰川，由于地下地形起伏较大，冰川向下的作用力会搬运出许多巨大的石块堆积在冰川边缘，冰川学上将此形象地称作“刨蚀”作用；而普若岗日发现的冰川运动过程叫作“磨蚀”作用，是因为冰下地形相对平坦冰川的水平作用把岩石研磨成细小颗粒，这种现象只出现在南极和北极大冰盖边缘，在中国和其他中低纬度地区至今还是首次发现。

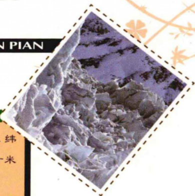
·知识链接·

冰川学界根据冰川的规模，将冰川分为冰盖、冰原和山谷冰川等类型。其中，最大的冰川，比如覆盖着南、北两极大陆的成百万、上千万平方千米的冰川被称作“冰盖”；规模次于冰盖，成百、上千平方千米的冰川被称作“冰原”。著名的格陵兰冰原将全岛覆盖，仅在狭窄的边缘有少量岩石露出。因为动植物贫乏，故有人将格陵兰的冰原称为“冷荒漠”。南极洲冰原不但将全陆地覆盖，而且有些地方扩大至海上。冰原的厚度有些地方可达数千米。



海拔最高的战场
——锡亚琴冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



锡亚琴冰川小档案

位置：位于喀喇昆仑山脉南端约北纬35.5°，东经77.0°的巴控克什米尔、印控克什米尔和中国新疆之间

重要数据：长约72千米，面积约3 000平方千米，平均气温在−30～−50℃之间，被称为“世界第三极”。

野玫瑰生长的地方

锡亚琴冰川位于喀喇昆仑山脉南端约北纬35.5°，东经77.0°的巴控克什米尔、印控克什米尔和中国新疆之间，高度从印控一侧的海拔5 375米延伸至中国境内的3 620米，这一地区也是印度次大陆北部与中国的分水岭。

冰川长约72千米，面积约3 000平方千米，地形上呈南北走向，西面为萨尔托洛山脉，东面为喀喇昆仑山主脉。萨尔托洛山脉北端延伸至中国境内与喀喇昆仑山锡亚康戈里峰相连。萨尔托洛山脉的山峰高度处在5 450～7 720米之间，自北向南山口高度5 589～5 450米；这一地区冬季平均降雪量10.5米，气温最低达−50℃。

锡亚琴的原意是“野玫瑰生长的地方”，然而这个名字并没有给这片土地带去更多的富饶和美丽，相反，这里自然条件极为恶劣。5 500多米的平

锡亚琴的原意是“野玫瑰生长的地方”，然而这个名字并没有给这片土地带去更多的富饶和美丽，相反，这里自然条件极为恶劣。由于锡亚琴冰川地区为印巴冲突地区，自1947年印巴克什米尔争端爆发后，这里始终是世界上海拔最高的战场，双方均在这里设有重兵，并多次发生血战。

均海拔高度使空气中的含氧量极低，气温常年保持在-30～-50℃之间，因其高海拔和低温的特点又被称为“地球第三极”。在夏季，锡亚琴冰川大部分地区地表裸露，植被稀疏，几乎是不毛之地。到了冬季，整个地区被积雪和冻土层覆盖，并伴有时速80千米的大风，平均降雪量达10.5米，形成了白雪皑皑的无人区。



※锡亚琴冰川

世界上海拔最高的战场

锡亚琴冰川地区为印巴冲突地区，自1947年印巴克什米尔争端爆发后，这里始终是世界上海拔最高的对峙阵地，双方均在这里设有重兵，并多次发生血战。目前，锡亚琴冰川同时被印度和巴基斯坦所控制，印度控制了其中大部分地区，而巴基斯坦则控制了其中较低的山峰。巴基斯坦声称除中国控制的克什米尔以外的地区都是巴基斯坦领土，而印度一直没有正式承认中国和巴基斯坦对该地区的控制权，声称包括中巴于1963年签署的边界协议中所划归中国的喀喇昆仑走廊地区等都属于印度领土。巴基斯坦将整个克什米尔地区视为有争议的领土，而印度则援引其宪法证明克什米尔地区为印度不可分割的一部分。克什米尔地区也有一部分人倾向于独立建国，但是由于种种原因受到印度和巴基斯坦的共同反对。由于印、巴两国都拥有核武器，克什米尔向来被认为是世界上最具危险性的领土争端之一。

锡亚琴冰川之所以具有重要的战略地位，与其独特的地理特征密切相关。

从地理位置上看，锡亚琴冰川位于克什米尔争议区的中间位置，东侧是印控克什米尔的拉达克地区，而拉达克地区与中国新疆的阿克赛钦接壤，是通往中国南疆腹地的桥头堡；南侧是克什米尔谷地

和查谟地区，其中肥沃的克什米尔谷地是印控克什米尔主要的农作物产地；西侧是巴控克什米尔的北部地区，流经巴基斯坦北部的重要河流——印度河贯穿其间；而锡亚琴冰川的北部是高耸入云的喀喇昆仑山脉，穿越其中的通道曾是古代的丝绸商路，也是连接中巴的战略要道。可以说，锡亚琴冰川是克什米尔的地理中枢，对于印度和巴基斯坦都具有举足轻重的作用。

从地形上看，锡亚琴冰川背靠喀喇昆仑山脉，是克什米尔中部海拔最高的地区之一，也是印巴实际控制线上的制高点，其北侧的乔戈里峰海拔8 611米，是世界第二高峰。站在冰川顶部，可以俯瞰克什米尔的大部分地区。换句话说，如果哪一方夺占了锡亚琴冰川，就意味着形成了居高临下的优势，取得了战略上的主动权。目前印军在印度占领区部署300余门火炮，正是希望借助该地区的海拔高度，将炮火覆盖到巴军的纵深目标上，以增加常规战争的威慑力。

从地缘关系来看，锡亚琴冰川犹如在中国和巴基斯坦之间打入了一个楔子，对印度而言，向北可切断中巴之间的战略通道，向东可直指中国新疆和西藏间的战略公路。在巴基斯坦看来，锡亚琴冰川是巴基斯坦打开印控克什米尔地区防御之门的钥匙，加之印巴停火线已明确划分，且有重兵把守，只有锡亚琴冰川有隙可乘，因此，巴方将不惜代价展开武力争夺。

·知识链接·

降雪量是气象观测人员用标准容器将12小时或24小时内采集到的雪化成水后，测量得到的数值，以毫米为单位。降雪量，在气象上是有严格的规定的，它与降雨量的标准截然不同。降雪量和积雪深度又是两个完全不同的概念。积雪深度是通过测量气象观测场上未融化的积雪得到的，取的是从积雪面到地面的垂直深度，以厘米为单位，是一个可以随着积雪的加深不断累积变化的数值。

正在消融的“亚洲水塔”

——喜马拉雅山冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN





喜马拉雅冰川小档案

位置：中国与印度、尼泊尔的交界线上

重要数据：冰川面积3.23万平方千米，平均年融水量约360亿立方米，是除极地冰盖以外全球第二大的冰川聚集地。

失去“亚洲水塔” 噩梦的诞生

喜马拉雅山脉——青藏高原上的冰川，有“亚洲水塔”之称。但是在地球变暖的作用下，它们正在加速消融，由此将带来一系列的灾难。

青藏高原的气候具有全球独一无二的特征：大气洁净、空气稀薄、气温低以及辐射强烈等，这些特征也决定了高原生态稀有、脆弱的特点。科学家发现，神秘而脆弱的青藏高原是气候变化的敏感区，并且具有超前性。也就是说，别的地方还没有变化时，那里已经有了反应。世界自然基金会因此将该地区确定为“全球生物多样性保护”最优先地区。

该地区大约有2.43万条冰川，冰川面积3.23万平方千米，平均年融水量约360亿立方米，是除极地冰盖以外全球第二大的冰川聚集地。该地区孕育了黄河、长江、恒河、湄公河、印度河、萨尔温江和伊洛瓦底江7条亚洲的重要河流，因此被称为“亚洲水塔”。

随着气候变暖，喜马拉雅山脉高处的冰川正在以超出预想的速度融化，这将使得生活在南亚的近10亿人面临着失去水源供应的危险。作为印度河和雅鲁藏布江两大河流的源头，人们认为喜马拉雅山脉高处冰川融化的速度也和其他地方一样在不断加快。

然而随着气候变暖，喜马拉雅冰川融化加速，已导致这一带气候异常，自然灾害多发，包括冰川湖泊面积迅速扩大、季风季节时间改变以及干旱少雨、森林火灾增多等，甚至还有许多我们尚无法预知的后果，直接威胁着山脚下世代生活在这里的各族人民。当人们行走在大吉岭山间公路上，遥望不远处锡金一带的雪山时，不得不担心有一天它们不再是白雪皑皑。而事实上，气候变化已经影响到了整个喜马拉雅山地区，不论是在南麓的印度和尼泊尔，还是在只有一山之隔的中国。

喜马拉雅冰川加速消融，造成河流的季节性洪水和总体径流量减少，这将直接影响淡水资源的供给。特别是在干旱季节，生活在七大河流域内的大约13亿人口（当中9亿在中国和印度）都可能面临水资源不稳定，甚至短缺的危险。而冰川退缩、湖泊萎缩、冻土退化、土壤含水量减少，加之过度放牧等人为因素，也会导致草场退化，鼠害增多，土地沙漠化，河源生态环境逐步恶化，最终影响水源。

冰川消融将危及5亿印度人饮水

在过去的几十年中，喜马拉雅山脉的巨大冰川已经缩减了约1/5。一个由印度地质学家和遥感专家组成的研究小组曾公布了一项令人担忧的研究结果：如果这种状况继续发展，将危及超过5亿印度人的淡水供给。

研究人员将这一地区现有最老的冰川图（印度测量局于1962年发布）与印度遥感卫星于最近获得的数据进行了对比，发现这些冰川的面积已从1962年的2 077平方千米下降到当前的1 628平方千米，即缩小了大约21%。与此同时，由于冰川破裂，反而使冰川数量呈上升趋势。冰原和其他一些小冰川则表现出更为明显的消退迹象。例如，从1962年至今，有127个小冰川和冰原已经缩小了38%，其面积分别不足1平方千米。冰川破裂、



※喜马拉雅山冰川

小冰川的迅速缩小以及气候变化都将对喜马拉雅冰川的稳定产生巨大影响。

对于印度而言，当前至关重要的问题就是搞清这些冰川的消退到底要持续多久？

总体来看，大型的喜马拉雅冰川还将存在相当长的时间，这是由于这些山脉的海拔高度所致。西风和季候风将为山脉顶部带来持续的积雪。但是来自低地的季候风一旦开始减弱，这些冰川将出现戏剧性地消退。现在，小冰川的缩小已经使该地区的灌溉用水受到了影响，最明显的区域位于阿富汗兴都库什山脉的中央地区。在这里，干旱对农作物以及人们的生活造成了巨大影响，而这无疑将增加该地区政治的不稳定因素。



“激活”古老病毒



在喜马拉雅冰川上，中国科学家已经用直径6～10厘米的“钻头”打入冰层数百米深。在对取出的冰芯进行分析研究后，科学家惊奇地发现，在这片广袤的极端冰冷世界里，存在着许多鲜为人知的微生物。

有研究报告指出：冰川中的微生物包括病毒、细菌、放线菌、丝状真菌、酵母菌和藻类。其中一些病毒对人类健康具有潜在的危害性。微生物对人类有害的极少，但冰川中存在着人类并不了解的未知病毒。温度升高以后，微生物有些可以复苏，并不能排除有变异的可能，因为有些嗜冷微生物存活的机制和常温生存机制不一样。许多微生物是通过风的传播，留在了青藏高原冰川里。同样的，从逐渐融化的冰川里显露的微生物，也会通过风的流动传播和扩散；或者它会进入一条受伤的鱼体内，游向下游，被一只鸟或其他动物捕食，病毒便会扩大种群，在宿主的种群中传染开来。另外，人类活动的增加，也增加了病毒遗传变异的几率。

科学家担心，随着全球气温的升高，那些冰川中被冷冻保存千年、万年，甚至更久的病毒和病菌随时会被释放出来，威胁人类。尽管还不能确定有多少古老病毒会重返现代社会，也不能确定它们中有多少会威胁人类的生存环境和健康，但随着全球气候变暖，这一切肯定将会发生。



※喜马拉雅山冰川



高山上的公园
——绒布冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



绒布冰川小档案

位置：位于珠穆朗玛峰脚下海拔5 300～6 300米的广阔地带

重要数据：绒布冰川全长22.4千米，面积达85.4平方千米。冰舌平均宽1.4千米，平均厚度达120米，最厚处在300米以上，是西藏最雄奇的景色之一。

复式山谷冰川

绒布冰川地处珠穆朗玛峰脚下海拔5 300米到6 300米的广阔地带，由西绒布冰川和中绒布冰川这两大冰川共同组成。珠峰地区是中国大陆性冰川的活动中心，面积在10平方千米以上的山岳冰川就有15条，其中最大、最为著名的是复式山谷冰川——绒布冰川，它全长22.4千米，面积达85.4平方千米。

绒布冰川的冰舌平均宽1.4千米，平均厚度达120米，最厚处在300米以上，是西藏最雄奇的景色之一。这些冰川类型齐全，其上限一般在7 260米。冰川的补给主要靠印度洋季风带两大降水带积雪变质形成。

冰川上有千姿百态、瑰丽罕见的冰塔林、冰茸、冰桥、冰塔，美不胜收。又有高达数十米的冰陡崖和步步陷阱的明暗冰裂隙，还有险象环生的冰崩雪崩区。

绒布冰川位于西藏的喜马拉雅山脉里。这冰川有两条支流：东绒布冰川和西绒布冰川。绒布冰川向北流，形成珠穆朗玛峰北面的绒布山谷。绒布冰川起源于珠穆朗玛峰。



※绒布冰川

绒布冰川名称的由来

绒布冰川应该得名于西藏日喀则地区定日县巴松乡南面珠穆朗玛峰下绒布沟。

当地有著名的绒布寺——该寺位于绒布沟东西侧的“卓玛”（度母）山顶，距县驻地90千米，海拔5 800米，地势高峻寒冷，是世界上海拔最高的寺庙，所以景观绝妙。

绒布寺由红教喇嘛阿旺丹增罗布于1899年主持修建，距今已有100余年历史，信奉宁玛派。绒布寺主殿正面供有释迦牟尼、莲花生等佛像。僧尼同住一个寺庙开展佛事活动，兴盛时曾拥有僧人300多名和比丘尼300多名及20多个殿堂。现在僧人11名、比丘尼8名，设有一个诵经殿和一个殿堂。每年藏历4月15日，这里会举行3天的跳神活动；藏历11月29日，又会举行隆重的驱鬼仪式。1983年，寺庙经历了大规模的修建，这里的壁画值得仔细观赏。

绒布寺依山而建，脚下的绒布河是由珠峰北坡的三大冰川——东绒布冰川、中绒布冰川和西绒布冰川的部分泉水汇集而成的冰水河流。如同上文中提及的“日喀则”“巴松乡”“珠穆朗玛峰”一样，“绒布”当然是藏语的音译了。

冰塔林的世界

珠峰地区纬度低，太阳辐射强，冰川表面的小气候差异，造成冰面差别消融，形成许多奇丽的景色。

在5 800米左右的冰川上，举目所及，一片洁白。天公造物，神奇无比，令人目不暇接，那宛如古代城堡般的悬岩，层次分明，风化岩石形成的高大石柱、石笋、石剑、石塔，成群结队，绵延数千米。

由于景色奇绝，绒布冰川被登山探险者们誉为世界最大的“高山上的公园”。3条冰川汇集后向北延伸，把巍巍珠峰托起。珠峰就像一座顶天立地的巨型金字塔，顶峰直插云天，极为壮观。凝视珠峰，人们会久久沉浸在那超凡脱俗、雄壮肃穆的气氛之中。冰蘑菇，是大石块被细细的冰柱所支撑，有的可高达5米；冰桥像条晶莹的纽带，连接着两个陡坎，像是有意为两个陡坎“保媒搭线”；冰墙陡峭直立，像座巨大的屏风，让人生畏；冰芽、冰针则作为奇异美景的点缀，处处可见。而最令人称奇的还要数那千姿百态的冰塔林了。在海拔5 700～6 300米的地段，是“水晶宝塔”——冰塔林的世界。

珠峰北坡绒布冰川上，发育有5.5千米长的冰塔林带。乳白色的冰塔拔地而起，一座接一座，高达数十米。有的像威严的金字塔；有的像肃穆的古刹钟楼；有的像锋利的宝剑，直刺云天；有的像温顺的长颈鹿在安详漫步，个个晶莹夺目。难怪人们都说，进了冰塔林，就如同把自己置身于上苍的仙境中了。

※绒布冰川覆盖的斗篷与冰柱湖岸边的岩石





世界上海拔最低的冰川
——米堆冰川



米堆冰川小档案

位置：位于藏东南的念青唐古拉山与伯舒拉岭的接合部

重要数据：米堆冰川主峰海拔6 800米，雪线海拔有4 600米，末端海拔只有2 400米。冰川下段已穿行于针阔叶混交林带，为西藏最重要的海洋型冰川之一。

壮美的精灵——米堆冰川

米堆冰川位于藏东南的念青唐古拉山与伯舒拉岭的接合部，这里是我国最大季风海洋性冰川的分布区。念青唐古拉山与伯舒拉岭是一系列东南走向的高山，从印度洋吹来的西南季风，能够沿雅鲁藏布江和察隅河谷北上，深入到这一系列高山之中，并带来大量的降水。于是，在一个叫米堆的藏族村庄后的一座海拔6 385米的雪峰周围，诞生了一个壮美的精灵——米堆冰川。米堆是以一座冰川得名的一个地方，它位于西藏林芝地区波密县东约100千米处。米堆冰川位于波密县玉普乡米美、米堆两村，距县城所在地扎木镇90多千米。米堆冰川主峰海拔6 800米，雪线海拔只有4 600米，末端海拔只有2 400米。米堆冰川由世界级的冰瀑布汇流而成，每条瀑布高800多米，宽1 000多米，两条瀑布之间还分布着一片原始森林。冰川周边山花烂漫，林海葱茏。冰

米堆冰川在米堆河的上游，米堆河是雅鲁藏布江下游的二级支流，它在川藏公路84千米道班处，从帕隆藏布南岸汇入帕隆藏布。米堆冰川靠近川藏公路，规模大，进入方便，是藏东南海洋性冰川的典型代表。其特征典型，类型齐全，以发育美丽的拱弧构造闻名，是罕见的自然奇观。

川下段已穿行于针阔叶混交林带，是西藏最主要的海洋型冰川、中国三大海洋冰川之一，也是世界上海拔最低的冰川。

从高山上遨游而下的“寒龙”

米堆常年雪光闪耀，景色神奇迷人。米堆冰川所在的纬度为北纬29°，但冰川末端却比北纬近44°的天山博格多山的冰川还要低，这是我国现代冰川中较为特殊的现象，这与喜马拉雅山东南段的气候有着密切的关系。米堆冰川冰洁如玉、景色优美、形态各异、姿态迷人，周围有成群的牛羊、古朴的藏式民居、雄伟壮观的雪山，还有常年不离的攀羊、猴子等野生动物。此处旅游资源丰富，气候湿润，物产丰富，交通便利，开发潜力巨大，可操作性强。这是典型的现代季风型温性冰川，类型齐全，尤以巨大的冰盆，众多雪崩，陡峭巨大的700～800米的冰瀑布，消融区上游的冰面弧拱构造以及冰川末端冰湖和农田、村庄共存为特点。

米堆冰川在米堆河的上游，米堆河是雅鲁藏布江下游的二级支流，它在川藏公路84千米道班处，从帕隆藏布南岸汇入帕隆藏布。米堆冰川靠近川藏公路，规模大、进入方便，是藏东南海洋性冰川的典型代表。特征典型，类型齐全，以发育美丽的拱弧构造闻名，是罕见的自然奇观。在这里，冰川、湖泊、农田、村庄、森林等融会在一起，是一处人与自然和谐相处的典范，是考察、旅游的绝好去处。

米堆冰川发育在源头海拔6 000米左右的雪山，雪山上有两个巨大的围椅状冰盆。冰盆三面冰雪覆盖，积雪随时可以崩落，直立的雪崩槽如刀砍斧劈般，在几个小时内就能观察到3次雪崩。频繁的雪崩是冰川发育的主要补给方式。冰盆中冰雪积聚多了，就会流出来，并以巨大的冰瀑布形式跌落入米堆河源头的冰盆地中。冰瀑布足有七八百米之高，景象奇特，气势宏伟，实属世间少见，让人不由得赞叹大自然的造化！

如果把冰川看做是高山上遨游下来的“寒龙”的话，那弧拱构造则恰似龙的根根肋骨，它们是由于冰瀑区的冰在冬天和夏天所受温度和湿度不同的影响而造成的。米堆冰川上如此发育清晰，规模巨大的弧拱构造，在其他冰川上是没有见过的，不能不说是一大冰川奇观。

发生频繁的雪崩、巨大的冰瀑布及发育完全美丽的弧拱奇观，已成为帕隆藏布“西藏江南”旅游路线中重要的

※米堆冰川





※米堆冰川

旅游景点。

具有灵性的冰瀑奇观

离开川藏公路，过了新建的横跨额公藏布江公路桥后，只见一条两面均是悬崖绝壁的峡谷，沿着小河修建的村道仅能通过一辆车，再走几千米后，突然出现大片宽阔的谷地，远处两条壮观的冰瀑布挂在雪峰与森林之间，就如两道由天而下的巨大银幕。

要与米堆冰川做近距离接触的话，还要徒步走进层林尽染的森林，翻越三道冰川运动留下的终碛垅。当走上第三个终碛垅时，一个冰湖就会出现在眼前，冰湖的另一端有一道宽近两米、高达数十米的断裂的冰舌，发出幽幽的蓝光。从天而下的冰瀑布在阳光下闪着银色的光芒，近800米的落差让人感到一阵晕眩，一阵阵从冰川上吹来的寒风迎面扑来，即使站在强烈的阳光下，还是让人不寒而栗。

冰瀑奇观只有在补充丰富、消融得快的冰川上才会出现，如消融得快而补给不足，冰瀑就会中断，形成“悬冰川”；如补充过快而消融不及，冰雪则会把悬崖埋没。米堆冰川是一条补充和消融都很“均衡”，具有灵性的冰川。

·扩展阅读·

米堆冰川脚下就是一个叫米堆的藏族村子，它属于西藏林芝地区波密县玉普乡。由于这里海拔不高、温暖多雨的缘故，村子周围除了肥沃的耕地就是茂密的森林。用原木搭建的藏屋大多是两层，第二层有一半是晒台，晒台上支起的木杆上搭满了收获的小麦和青稞。每家都有一个像篮球场大小的院子，里面不但长着高大的乔木，在树旁还插着几面风马旗，在树林中随风飘扬，见此，你会以为自己走进了一个森林公园。村民们相当热情，见到远道而来的游人，都会叫你进屋喝碗奶茶，甚至为你准备一顿藏餐。



中国最厚的山谷冰川

——纳木那尼冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



纳木那尼冰川小档案

位置：中国西藏自治区

重要数据：纳木那尼冰川长度超过10千米，最宽处超过3千米，单一冰川总面积超过10平方千米，而冰川的最大厚度超过200米，是我国目前已测到的最厚的山谷冰川，也是世界低纬度地区罕见的大型山谷冰川。

“圣母之山”的冰川世界

海拔7 694米的纳木那尼是西喜马拉雅山的最高峰，藏语意为“圣母之山”。在它的6条山脊两侧分布着大量的冰川群，其中被称为纳木那尼冰川的主冰川位于东北山脊的山谷中。

纳木那尼冰川为南北走向，走势平缓，分为南坡和北坡两个部分，冰川末端的冰舌上分布着大量的冰塔林和冰瀑布。测量结果显示，纳木那尼冰川长度超过10千米，最宽处超过3千米，单一冰川总面积超过10平方千米，而冰川的最大厚度超过200米。

纳木那尼峰方圆约200平方千米，主要有6条山脊；山脊线上有数十座6 000米以上的山头，高低错落。西面的山脊成扇状由北向南排列，东面唯一的山脊被侵蚀成刃脊，十分陡峭，形成了高差近20多米的峭壁。相比而言，西面的坡度则较为和缓，峡谷中倾泻着5条巨大的冰川，冰面上布满了冰裂隙和

纳木那尼冰川的厚度超过200米，是我国目前已测到的最厚的山谷冰川，也是世界低纬度地区罕见的大型山谷冰川。



※纳木那尼冰川

冰陡崖。

为什么纳木那尼能够形成如此巨大的山谷冰川呢？这与纳木那尼冰川所处的地理环境和自然条件有着密切的关系：虽然处于低纬度地区，冰川雪线已经达到5 800～6 000米之间，但是纳木那尼的海拔高度是7 694米，有着形成大冰川的基础；在造山运动中，纳木那尼的东北山脊中又形成了面积较大、比较平缓的山谷平台，这又为大冰川的形成创造了重要的条件。

纳木那尼冰川的冰芯样品

2004年，中美西藏联合冰川科考队在纳木那尼冰川的科考行动有了新发现：根据雷达多次测定的结果显示，纳木那尼冰川的厚度超过200米，是我国目前已测到的最厚的山谷冰川，也是世界低纬度地区罕见的大型山谷冰川。科考队员们成功钻取了6米深的冰芯样品。为了准确测量纳木那尼冰川的厚度和面积，科考队员们背负着雷达等测量仪器，经过了近7个小时的艰苦跋涉，才从设在海拔5 600米的大本营抵达了海拔6 100米的纳木那尼冰川。

对纳木那尼冰川提取冰芯样品是此次科考的重点工作之一。冰芯的钻取为进一步揭开纳木那尼冰川所记录的历史环境和气候信息创造了条件。作为记录地球环境变化的重要载体，冰芯以其保真性好、分辨率高、记录序列长和信息量大，受到世界科学家们的青睐。所有在大气中循环的物质都会随大气环流而抵达冰川上空，并沉降在冰雪表面，最

终形成冰芯记录。冰芯分析的每一个参数都至少载有一个地球系统变化过程的信息。冰芯中氢、氧同位素比率是度量气温高低的指标；净积累速率是降水量大小的指标；冰芯气泡中的气体成分和含量可以揭示大气成分的演化历史；冰芯中微粒含量和各种化学物质成分的分析结果，可以提供不同时期的大气气溶胶、沙漠演化、植被演替、生物活动、大气环流强度、火山活动等信息。

冰芯的钻取工作是2004年8月30日上午8点开始的。冰川上的清晨格外寒冷，温度在0℃以下，6名科考队员在姚檀栋和美方首席科学家汤姆森教授的带领下，带着近30千克的手摇钻设备，从工作营地向冰川表面进发。经过测定，选择好打钻点后，科考队员们立刻展开了工作。手摇钻是靠人力向下钻取冰芯，而纳木那尼冰川主要由实冰组成，上面只有一层薄薄的积雪，因此向下钻动冰芯就非常吃力，半个小时只能进展20厘米左右，十分消耗体力。工作中，中方和美方的科考队员们轮流上场摇钻，姚檀栋队长和汤姆森教授则一直跪在冰面上处理打出的冰芯样品，用密封袋进行分类包装，同时进行详细记录。到下午7点左右，6米多长的冰芯共68个样品的采集工作终于完成了。

神秘的纳木那尼冰川会不会消失

科考观测到的一些现象证明了纳木那尼冰川正在强烈退缩。在纳木那尼主冰川的周围，科考队发现了许多不连续的冰堆，这些冰堆以前是和主冰川连在一起的，而现在则是一个个孤独地挺立着。

纳木那尼主冰川表面虽然看起来十分平坦，但是队员们在冰川上行走时，却经常陷入坑中，这些坑深的超过1米，浅的也有二三十厘米。这些坑都是融坑，是冰融化后形成的。现场监测结果表明，主冰川表面的冰雪下实际上掩盖了数量众多的大小不一、形状不规则的融坑，这也是冰川融化强烈的表现。

经过连续多年的跟踪研究，考察队队员田立德研究员发现了一个惊人的事实，近几十年来，纳木那尼冰川表面整体上几乎没有积累，而是在不停地消融，过去两年间，冰川厚度已降低了1.4米。换句话说，纳木那尼冰川正在加速消失。

对于这种状况，科学家十分担忧："冰川的退缩在短期内，会使西部广大地区的河流水量明显增加，但是长此以往，冰川平衡的打破会带来难以估量的生态灾难。高亚洲冰川的全面退缩，会导致冰川储量的巨额透支。估计到2100年，大部分冰川将逐渐消亡，到那时，一些冰川下游的河流也将干涸。"神秘的纳木那尼，真的会消失吗？希望永远不会有那一天。



“火盆”里的冰川

——明永冰川



明永冰川小档案

位置：云南迪庆香格里拉

重要数据：明永冰川不仅是中国海拔高度最低的冰川、中国境内最南端的冰川，同时也是世界罕见的低纬度、低海拔季风海洋性现代冰川。高峰与冰川末端的高差达4 080米左右，雪线以上山体宽1 000~3 000米，超过海拔6 000米的高峰有3座，海拔5 000多米的高峰超过5座。

神山下的奇观

梅里雪山上，冰斗、冰川随处可见，最有名的要数明永冰川。明永冰川（又称奶诺戈汝冰川），位于云南迪庆香格里拉，是卡瓦格博峰下的一条长长的冰川，这是一条低纬度热带季风海洋性现代冰川，山顶冰雪终年不化。由于它所处的雪线低，气温高、消融快、靠降水而生存，因而它的运动速度也快。到冬天，它的冰舌可以从海拔5 500米往下延伸到海拔2 800米处，从高高的雪峰一直延伸到山下，直扑澜沧江边，离澜沧江面仅800多米。

明永冰川之所以成为云南省最大、最长和末端海拔最低的山谷冰川，主要是它具有巨大的山体，高峰与冰川末端的高差达4 080米左右，雪线以上山体宽1 000～3 000千米，超过海拔6 000米的高峰有3座，海拔5 000多米的高峰超过5座。高峰区气温低，

明永冰川藏语称“明永恰”（“恰”是冰川之意），离澜沧江面仅800多米。明永冰川不仅是中国海拔高度最低的冰川，同时也是中国境内最南端的冰川。明永冰川是世界罕见的低纬度、低海拔季风海洋性现代冰川。

推算卡格薄峰的年平均气温达-19.2℃，雪线海拔4 800～5 200米处的年平均气温为-3～-5.6℃，年降水量约1 500毫米，加之粒雪盆后壁的雪崩补给，有丰富的冰雪积累，估计粒雪盆的冰雪厚达200～300米，大量冰雪溢出粒雪盆沿陡坡而下，形成具有两级巨大冰瀑布的山谷冰川，是横断山脉除位于贡嘎山、长13.6千米的海螺沟冰川之后的第2条最长的山谷冰川。明永冰川粒雪盆长大、宽平，其北部有两个大的积雪洼地，冰雪除流入大粒雪盆外，最北面的积雪洼地中的部分冰雪还会溢过东侧山岭鞍部，形成一个悬垂于陡坡上部的悬冰川。大粒雪盆后壁陡峭，有许多雪崩沟槽和雪崩锥。粒雪盆南部，是一个狭长形的雪冰走廊，大量冰雪来自主峰南侧的坡面积雪和主峰东南小冰帽西北坡的冰雪。整个大粒雪盆南北延伸约5千米，东西宽约3千米，呈一个巨大的冰雪凹地。夏季晴天，冰雪融水汇集成湖，据介绍，湖的直径约50米，湖水呈蓝黑色，深浅莫测，夜晚复又冻结，是横断山区少见的粒雪盆奇观。

身披银鳞的玉甲长龙

梅里雪山中段的卡格薄峰，为云南省的最高峰。它形如一个巨大的金字塔，突起在群峰之上，居太子十三峰之首，也是当地藏族人民心目中的神山。该峰东坡明永河源的明永冰川，长11.7千米，面积约13平方千米，梅里雪山的雪线位于海拔4800～5200米。在粒雪盆以下，明永冰川形成多级冰瀑布和冰台阶，好似身披银鳞玉甲的长龙，绕行于莽莽原始森林之中，末端海拔约2 660米（据高度表计算）。冰川融水从70多米高的大冰崖下的冰洞中涌出，经明永村东流入澜沧江，这是横断山区冰舌末端海拔最低的



※明永冰川



※明永冰川

海洋性冰川，也是云南省最大、最长的温冰川。

卡格薄峰高出粒雪盆1 940米，壁立千初，雪崩频繁，明永冰川上的冰瀑布裂隙满布、冰壁和冰柱经常崩塌，成为登山探险者跨越冰川、攀登峰顶的极大障碍。因此，卡格薄峰迄今仍是一座未被人类征服的“处女峰”。早在1902年，英国派出的一支登山探险队首次登山失败。后来，美国、日本、中日联合等4支登山队，接连4次大规模的登山活动均以失败而告终。其中，1991年中日联合登山队登山期间，山上下起了百年不遇的大雪，1月3日，在海拔5 800米的地段发生大雪崩，17名队员，在海拔5 300米第3号营地的睡梦中被雪崩埋没，直到1998年7月18日，明永村有3名藏民上山采药，才在冰川中部海拔3 800处发现10具人体遗骸和一些散乱骨骸以及登山用品。经有关部门组成联合调查组到现场验证，确认为1991年1月3日在梅里雪山南侧遇难的17名中日登山队员的部分骨骸及登山用具。事隔8年，冰川远离事故地点三号营地4 000多米，沿途冰崖纵横阻挡，骨骸竟能下移，后来又多次在冰川上发现其他遗骸，真是奇迹！

香火旺盛的太子庙

沿冰川冲刷的纵谷向上攀行，一路上古柏森森、巨石峥嵘，玛尼堆上佛幡飘扬，五色间杂，气氛肃穆。途中有太子庙，传说是为纪念宁玛派祖师朝拜圣山而建，可惜已毁于“文化大革命”，今虽复修，但难及昔日风貌。太子庙藏语称“乃弄”，包括上寺“归堆” （莲花寺）和下寺“归美”，故太子庙又有“归美寺”之称。

太子庙常年香火旺盛，转经者络绎不绝于途。香客朝山转经时，依照先下寺后上寺的顺序转经拜佛。藏民在太子庙转经朝拜后则会徒步攀爬圣洁的冰川，他们视此为吉兆。上明永冰川常需要借藏民的帮助用骡子等牲口载上去（只能载一段路程）。但按本地居民的说法：这是座神山，上冰川朝圣必须步行上山以示心诚。



冰川活化石

——天山乌鲁木齐河源一号冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



天山乌鲁木齐河源一号冰川小档案

位置：位于乌鲁木齐市区西南120余千米处的天格尔山中

重要数据：海拔3 740～4 480米，雪线平均高度为4 055米，其周围是二、三、四、五等编号冰川，有大小76条现代冰川，最大的是天格尔峰北坡的一号冰川，它是世界上离大都市最近的冰川。

神话中的“水帘冰洞”

冰川是高山气候的产物。当高山雪线以上的降雪量超过冰雪的融化量，积雪不断加厚、增多，形成永久积雪，它们就会在适宜的盆地或山谷内积聚，通过自身的重压排挤雪层中的空气或经过反复的融冻作用，使粒雪变质成晶莹透明的蔚蓝色冰川冰，由于重力的作用，冰川冰由粒雪盆中缓慢流出，即成冰川。

天山乌鲁木齐河源一号冰川是乌鲁木齐河的源头，位于乌鲁木齐市区西南120余千米处的天格尔山中，海拔3 740～4 480米，雪线平均高度为4 055米，其周围是二、三、四、五等编号冰川，有大小76条现代冰川，最大的是天格尔峰北坡的一号冰川，它是世界上离大都市最近的冰川。1959年，中国科学院兰州冰川冻土研究所在此建立了天山冰川研究

天山乌鲁木齐河源一号冰川是乌鲁木齐河的源头。由于距城市近、交通方便，而且古冰川遗迹保存完整清晰，因此有“冰川活化石”的美誉，成为中国观测、研究和观赏冰川的最佳地点，同时也是世界上离大都市最近的冰川。

站，这是我国唯一的在国际上开放交流的高山冰川研究站。“一号冰川”名字中的“一号”即是由当年的研究编号而来。一号冰川属双支冰斗——山谷冰川，长2.4千米，平均宽度500米，面积1.85平方千米，最大厚度140米，年均运动速度约5米，底部海拔高度为3 740米。

如果有幸置身冰川之中，四周是一片洁白无瑕的寒冬世界，笼罩着神奇的陌生和冰冷的寂静，你将会体会到一种超凡脱俗的境界，仿佛自己已溶于冰清玉洁之中。冰川内部晶莹蔚蓝，冰面裂隙纵横；金字塔般的角峰，锯齿形的刀脊，弧形的冰川终碛和喧腾的冰川河独具魅力，令人震撼。在冰舌前，科研工作者凿成的80余米长的大冰洞，如童话中白雪公主的银殿。洞口水珠涓滴而下，令人联想到神话传说中的“水帘冰洞”。四周山崖上，旱獭欢跳，雪莲竞放，一派生机盎然的景象。在一号冰川下面海拔3 500米以上，可以看到成层的槽谷、岩坎、岩盆、冰斗及状似绵羊脊背的羊背石等冰蚀景观，在海拔2 800米以上的谷地保存着各时期的冰川堆积物。

正在退化的“冰川活化石”

天山乌鲁木齐河源一号冰川形成于第三冰川纪，距今已有480万年的历史了。由于现代冰川类集中，冰川地貌和沉积物非常典型，古冰川遗迹保存完整清晰，所以一号冰川又有“冰川活化石”之誉，成为我国观测研究现代冰川和古冰川遗迹的最佳地点。这里的冰川冲积地貌非常明显，来此进行地质科学考察或旅游的客人，可以从这里探察乌鲁木齐河亿万年间发育的过程。

整个冰川中遍布“呈舌状的冰川前缘”“金字塔般的角峰”“弧形的冰川终碛”。然而，有关天山乌鲁木齐河源一号冰川退化萎缩的信息却不断出现。1962—2000年间，天山乌鲁木齐河源一号冰川共减少0.22平方千米，亦即11%，其中1992—2000年这9年间减少的面积为0.10平方千米，接近于1962—1992年这30年间冰川减少的0.12平方千米的面积。中科院寒区旱区环境与工程研究所的科学家们，在深入分析了天山冰川近50年的冰川区气象、冰雪粒特征、冰川温度、冰川物质平衡、冰川水文、冰川末端位置、冰川面积和冰川厚度等观测资料后发现，天山冰川在表面雪粒特征、成冰带、冰川温度、面积、厚度及末端位置等方面发生了显著变化，而这些变化均与气温升高有着密切的联系。20世纪80年代以来的快速升温，使天山一号冰川退缩加速，冰川融水径流量也呈加速增大趋势。

专家指出，与冰川面积、厚度及末端变化不同，冰川物质平衡变化是冰川对气候变化更直接的反应。从1997年到现在，天山一号冰川的负物质

平衡已连续8年，并仍在继续，这种情况是前所未有的。1958—2004年间，一号冰川平均厚度减薄12米，损失体积达2 062万立方米。由此可见，20世纪80年代以来的快速升温，促使了乌鲁木齐河源一号冰川融水径流迅速增大。

被污染的圣洁之地

由于雄伟秀丽的天山一号冰川号称“世界上离大都市最近的冰川”，加之通往一号冰川的公路沿途景色优美，因此近年来到此探险、旅游者逐年增多，给作为乌鲁木齐河河源的一号冰川带来了很大的环保压力。不少游客在一号冰川范围内进行旅游活动，让原本是生命之源的圣洁之地，如今正在受到人为污染——塑料餐盒、饮料瓶、食品包装袋赫然入目，还发现有牙膏袋、烂皮鞋等物，令人痛心。而随着市场经济的繁荣，水市场的兴起，又让不少企业家看准了这一时机，以天山冰川为原料的饮料纷纷上市。人工采集大量的冰川水作为饮料上市，势必会使冰川失去生态平衡而萎缩。

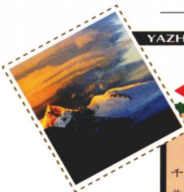
由于此前众多的游客给一号冰川带来了不小的污染，其中白色污染尤为严重，而天山冰川站留在一号冰川上的一些科研设备也遭到破坏。乌鲁木齐市政府已作出决定：为保护乌鲁木齐水源地不受污染，禁止游客游览天山一号冰川。

※天山乌鲁木齐河源一号冰川





“固体水塔”
——特拉木坎力冰川



特拉木坎力冰川小档案

位置：喀喇昆仑山脉

重要数据：长28千多米，面积为124.53平方千米，冰川末端高度为4 520米，冰川雪线高度为5 390米。冰川冰净储量为26.774立方千米，换算成水量可达22.758亿立方米，是中国最美的六大冰川之一。

特拉木坎力冰川被誉为中国最美六大冰川之一，它位于喀喇昆仑山脉的特拉木坎力峰下，冰川长28千多米，面积为124.53平方千米，冰川末端高度为4520米，冰川雪线高度为5390米。冰川冰净储量为26.774立方千米，换算成水量可达22.758亿立方米，是一座名副其实的“固体水塔”。

“西藏江南”

特拉木坎力冰川位于喀喇昆仑山区，覆盖度非常高，包括南坡及西坡在内的冰川总面积达37 835平方千米，占山地面积的37%，在我国境内的覆盖度为23%，这也是我国西部冰川覆盖率最大的山区。

2010年5月19日到6月8日，由乌鲁木齐晚报策划的喀喇昆仑特拉木坎力冰川摄影考察圆满结束，摄影家、乌鲁木齐晚报特约记者李学亮与摄影家郝沛前往喀喇昆仑进行高原摄影考察，用镜头详实地记录了叶尔羌河上冰川的变化和喀喇昆仑的自然景观。

当时，灰色调的克勒青河围绕在喀喇昆仑的脚下，依山势蜿蜒。从卫星遥感图上看，喀喇昆仑壮美庞大，克勒青河呈现灰色调，柔柔地依靠着喀喇昆仑山。两位摄影家从2010年5月26日开始进入克勒青河，此后一直沿着克勒青河向前行进。克勒青河

很神奇，有时候河边布满刚刚吐芽的红柳与草地，有时候周围都是第四纪陡岩，而此次摄影考察的目的地特拉木坎力冰川正是克勒青河的源头。

2010年5月28日，摄影家们已经越发接近特拉木坎力冰川，空气明显开始寒冷潮湿起来，也越发稀薄，但生态环境却异常独特，自然景色更是壮观。走在山谷中，两侧群山连绵起伏，雪峰突兀林立，草甸却依山势而生，有的草甸几乎临着冰体而生，有时候还可以看到小小的黄色的花，这里已经到处是突兀嶙峋的冰丘和变幻莫测的冰锥。

沿途所见，美得让人无法呼吸。在这样的景色之中，两位摄影家开始激动，因为特拉木坎力冰川马上就要到了。果然，15点左右，右侧出现了大面积的冰塔林，根据特拉木坎力冰川资料介绍，特拉木坎力冰川前端直通克勒青河谷底，而且在特拉木坎力冰川前端有一处冰川湖，因5月冰川消融较慢，此时湖水面积不大。由于眼前的景象与资料吻合，两位摄影家断定，这就是特拉木坎力冰川。

※冰塔林景观



冰塔林奇观

特拉木坎力冰川最奇异的自然景观是高达数十米的冰塔林，自海拔5 200米处发育向下至冰川末端，长度在11千米以上。冰川上的连座冰塔形成一座座冰峰甚是壮观，冰峰下常伴有冰湖，碧波荡漾。冰舌上段冰面洁净，冰塔及各种冰雕形态随处可见。

此外，冰塔林向下又有无数条“胡同”相连，进入冰塔林就仿佛进入了冰川迷宫一样。孤立的冰塔多呈“金字塔”形，塔尖如锋利的剑直刺长空，千姿百态，犹如人工消磨的玉器一样，晶莹剔透。

在冰塔林中，冰丘有的高几米，有的高十几米，冰丘下面是永不枯竭的涓涓潜流。冰锥有的高

一两米，有的高七八米。这种冰锥不断生长，不断爆裂。爆裂时，有的喷浆高达二三十米，并发出巨大的响声。其中有一尊独立的冰体，高约十几米，下端横切面有9平方米的冰柱，远看仿佛一尊女神像，冰清玉洁，婀娜多姿。

同时，在冰塔林还可以看到不少其他类型的冰川喀斯特地貌景观，如瑰丽奇特的冰洞，高大的冰桌、冰桥、冰蘑菇、冰芽等，构成了一座奇特的冰川公园。

冰塔林中的冰洞格外幽深，在冰洞中，仿佛与世隔绝，寂静无声；出了冰洞，又传来轰隆的声音，似在耳边，又似在另一条山谷。冰洞一侧会有深不可测的冰裂缝，冰洞的底部洞口排列有整齐的冰溜柱，晶莹剔透，大小仿佛都很一致，在昏暗的光线下，闪烁着幽蓝的光。这是太阳无法照射到的冰体，故人们也难以探到整个冰洞的宏伟，只能略窥一角。



中国最美六大冰川之一



2005年10月23日，中国最美的地方排行榜在北京发布。此由《中国国家地理》主办，全国34家媒体协办的“中国最美的地方”评选活动，历时8个月，共评出“专家学会组”“媒体大众组”与“网络手机人气组”3类奖项。“媒体组”与“人气组”分别以媒体投票及网友、手机用户投票的方式各产生12个获奖地方，而由《中国国家地理》杂志社浓墨重彩推出的“专家学会组”奖项则别具一格，分成了山、湖泊、森林、草原、沙漠、雅丹地貌、海岛、海岸、瀑布、冰川、峡谷、城区、乡村古镇、旅游洞穴、沼泽湿地15个类型。特拉木坎力冰川则被评为中国最美六大冰川之一。



·知识链接·

冰塔林是一种罕见的珍稀景观。在海洋性冰川上不能形成冰塔林，因为它冰温高、消融快、运动的速度也快，冰塔林是大自然慢慢地精雕细刻的作品，只有在大陆性冰川上才可能出现，而且还要在中低纬度的地区，高纬度地区的冰川上也不能形成冰塔林。

冰川流动在陡坡段，冰体呈坠落或滑落状态，如瀑布那样，称为冰瀑布。冰瀑布的上部冰川有许多裂隙，冰瀑布的下部有许多冰坠落体。冰瀑布可出现在冰川的中段，也可出现在冰舌部位。北京密云县的冰瀑以奇特美景吸引着全中国游客和国际游客。它是大自然创作艺术的美丽展示。



中国最东部的冰川
——雪宝顶冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



雪宝顶冰川小档案

位置：阿坝藏族自治州松潘县

重要数据：冰川总面积为2.64平方千米，冰川规模比较小，大都是悬冰川，中值高度为4 800～5 220米。其中最大的雪宝顶冰川面积为1.20平方千米，为中国最东部的冰川。

藏区苯波教七大神山之一

雪宝顶，海拔5 588米，坐落在南北延伸的岷山南段，是岷山的最高峰。岷山主峰雪宝顶为藏区苯波教七大神山之一，藏语为“夏旭冬日”，即东方的海螺山。

雪宝顶又写为雪宝鼎，又名雪栏山，虽其高度并不引人注目，但攀登难度较大，其东、北两面均为悬崖绝壁，怪岩嶙峋，坡度达70°以上；西南坡终年积雪，有悬冰垂直到腰部，补给下方的冰斗、冰川。本区还创造了我国冰川发育最东的纪录，在约20平方千米的范围内聚集有10座海拔5 000米以上的高峰，为四川所不多见。在藏、羌、回、汉多种民族的神话传说中，雪宝顶都异常的神圣。雪宝顶呈巨大的银色金字塔状独尊于群峰之中，在其周围留存着丰富的古代冰川遗迹，其中一些已发育成数条规模巨大的现代冰川，并发育了近百个上万平方米的高山湖泊。雪宝顶景区从玉翠山至雪宝顶及褡

中国现代冰川作用最东部的山峰——四川岷山雪宝顶，海拔5 588米，分布着8条冰川，冰川总面积为2.64平方千米，冰川规模比较小，大都是悬冰川，中值高度为4 800～5 220米。其中最大的雪宝顶冰川面积为1.20平方千米。



※雪宝顶冰川

裢海周围一带，面积30平方千米，分为雪宝顶和褡裢海两个景段，以雪宝顶、现代冰川和褡裢海为主要景观。

“人间瑶池”

雪宝顶主峰为众多高峰簇拥，主峰西南有卫峰玉簪峰，海拔5 119米；主峰东南矗立着海拔5 359米的四根香峰和5 440米的小雪宝顶峰。雪宝顶海拔5 000米以下地带主要是岩石。往上，与四根香峰之间为一鞍部，坡度约30°；鞍部以上到顶峰为坡度约20°的冰雪坡。雪宝顶的西南山脊，海拔5 000米以下皆为20°～25°的冰雪坡。西侧由于冰川的切割，形成了毕露的岩石刃脊，山体西北则多为裸露岩石和陡崖。

雪宝顶雪线高度约4 700米，山峰主体由石炭

纪的石灰岩构成。4 500米左右为高山草甸地带，4 000米以下则是茂密的原始森林和灌木林。山区盛产雪莲、贝母等名贵药材，森林中还是大熊猫、金丝猴的活动场所。这里高山湖泊众多，且各具情趣。山峰北侧就是黄龙游览区，纵长7.5千米，宽1.5千米，自然景观尤具特色，被誉为"人间瑶池"。

《松潘县志》有诗赞它：雪宝顶山势陡峭，奇峰迭出，终年积雪封顶，如巨塔凌空，峰嵘突兀，蔚为壮观。四周群山拱卫，各展雄奇，有名者如洞日志米山（海拔5 319米）、冬日切居山（海拔5 026米）、门洞山（海拔5 020米），所跨面积160平方千米。雪宝顶的4 500米以上终年积雪，以下为流石滩，雪莲丛生，再下为深切沟壑，多峭壁陡崖，有现代冰川纹条。主峰西南坡悬冰川，长达2千米，冰雪宽度为500米。在它的纵横沟壑中有貌似龙、凤、狮、虎的石林，伴生着水晶石矿藏。山脚地带林木秀茂，栖息着青羊、山鹿等珍稀动物。山上泉水下溢，汇成千多个湖沼，旧有一百零八海之称。湖水湛蓝，随云影天光幻化莫测，有"旭日之海""玉翠晚照""观音洒水""水帘洞""幻洞日生"等妙景。绕主峰有4海：东南为圆海，西南为方海，西北是半圆海，东北有三角海。圆海如明镜，方海如城池，半圆海如残月一钩，三角海如金塔倒映。

雪宝顶的冰川分布

作为中国现代冰川作用最东部的山峰——雪宝顶，分布着8条冰川，冰川总面积为2.64平方千米，冰川规模比较小，大都是悬冰川，中值高度为4 800～5 220米，其中最大的雪宝顶冰川面积为1.20平方千米。

·扩展阅读·

雪线是指常年积雪的下界，也就是年降雪量与年消融量相等的平衡线。雪线以上年降雪量大于年消融量，降雪逐年加积，形成常年积雪（或称万年积雪），进而变成粒雪和冰川冰，发育冰川。雪线是一种气候标志线。其分布高度主要决定于气温、降水量和地形条件。高度从低纬向高纬地区降低，反映了气温的影响。当然，一个地方的雪线位置并不是固定不变的。季节变化就能引起雪线的升降：夏季气温较高，雪线上升；冬季气温降低，雪线下降。这种临时界限叫作季节雪线。



中国最南部的冰川
——玉龙雪山冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



玉龙雪山冰川小档案

位置：云南玉龙雪山

重要数据：总面积11.61平方千米，冰川平均面积0.61平方千米。白水河1号冰川是玉龙雪山最大冰川之一，长2.7千米，面积1.52平方千米。玉龙雪山冰川是中国最南部的冰川。

悬挂在扇子陡的“玉龙”

玉龙雪山是美丽壮阔的，而且随天气阴晴的变化，更显绮丽多姿：时而云雾缠裹，雪山乍隐乍现，似“犹抱琵琶半遮面”的美女神态；时而山顶云封，似乎深奥莫测；时而上下俱开，白云横腰一围，另具一番风姿。玉龙雪山位于中国西南部的云南丽江，是世界上北半球纬度最低的一座有现代冰川分布的极高山。玉龙雪山由13座山峰组成，海拔均在5 000米以上。

玉龙雪山主峰扇子陡，终年积雪不化，随着时令和明暗的交替，景观也变幻无常。时而云蒸雾涌，时而碧天如水、万里无云。附近常年悬挂着现代冰川，宛如一条“玉龙”横卧云表，有一跃而入金沙江之势。扇子陡峰不仅气势磅礴，而且秀丽挺拔，在碧蓝天幕的映衬下，像一条银色的玉龙在作永恒的飞舞。

在玉龙雪山中段海拔4 000～4 200米以上的高山

云南玉龙雪山主峰扇子陡海拔5596米，是我国现代冰川最南的分布区。山脊两侧分布着19条冰川，总面积11.61平方千米，冰川平均面积0.61平方千米。白水河1号冰川是玉龙雪山最大冰川之一，长2.7千米，面积1.52平方千米。

区域，扇子陡山脊两侧，发育有19条现代冰川，总面积达11.61平方千米，其中东坡15条，西坡4条。玉龙雪山的现代冰川的类型可分为山谷冰川、冰斗冰川和悬冰川，以及它们之间的过渡类型——冰斗山谷冰川和冰斗悬冰川。

“表冷里融”的冰川

玉龙雪山的现代冰川属海洋性冰川，即温冰川，其温度内涵是除受季节气候因素影响的活动层外，所有的冰温都处于熔点。冰内含有一定量的液相水。但在消融区表面一定深度范围内，由于冰的透水率低，冰内含水量小，当冬季冷却至一定深度时，可使之温度低于熔点；而夏季虽然冰面吸收了大量的热量，但大都以冰面消融、融水流失的方式带走热量，通过传导和融水下渗未必能使一定范围内的冰完全升到熔点。因此，表冷里融是玉龙雪山现代海洋性冰川的基本特征。

冰川的形成是长期的地质及气候条件作用的结果，而气候则是现代冰川发育最主要的条件之一。气温降低，将引起雪线下降，雪线以上山体面积增加，从而增加了冰雪的积累量，促使了冰川的发育；相反，气温升高，将引起雪线上升，雪线以上的山体面积减少，从而减少了冰雪积累量，就会造成冰川的衰退。同样，降水增加，将引起冰雪积累增加，有利于冰川发育；相反，降水减少，将减少冰雪积累量，从而引起冰川的退缩。

玉龙雪山现代雪线高度为海拔4 800～5 000米，雪线附近的年平均气温为-3.3～-4.7℃，年降水量为1 500～2 000毫米。现有19条冰川的冰雪积累区的面积是很小的，现代冰川还十分脆弱，经不起任何气候或局部地区由于人为原因所引起的气温上升等。

※玉龙雪山冰川



玉龙雪山冰川正在退缩

玉龙雪山最大的冰川是位于东坡的白水1号冰川，长2.7千米，面积约1.52平方千米，积累区面积约为1平方千米。白水1号冰川雪线海拔约4 800米，冰川末端海拔4 100米，属于对气候变化反应最快和最为脆弱的小型山地冰川。小冰期最盛时，白水1号冰川末端到达海拔3 800米高度；1957年，冰川末端后退至海拔4 530米处；1982年，末端又前进到海拔4 100米处。

自17世纪小冰期以来，玉龙雪山冰川由面积18.6平方千米，退缩到现存面积11.61平方千米，其中大于1平方千米的冰川退缩幅度更大。近十几年来，玉龙雪山冰川一直处于退缩状态，1982—2008年，年平均退缩14.61米。由于玉龙雪山离丽江城区只有25千米，城区建设等人为原因造成的热岛效应会对现代冰川造成一定的不利影响。这就使得玉龙雪山的冰川资源受到气候变化及人为原因双重不利因素的影响和破坏，将对玉龙雪山的生态环境及旅游产生极为严重的后果。

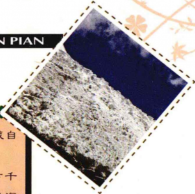
※玉龙雪山冰川





中国最大的海洋型冰川
——卡钦冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



卡钦冰川小档案

位置：位于念青唐古拉山东段南坡，西藏自治区东南部，波密县八盖乡境内

重要数据：长35千米，面积约172平方千米。冰舌末端海拔为2 530米，是中国最大的海洋型冰川。

巴玉现代冰川景区

冰川，又称冰河，是大量的冰在重力作用下，从雪线以上顺着山坡或山谷缓慢向下移动，并能长期存在的冰体。那么何谓雪线呢？多年积雪区的下界，年降雪量与融雪量平衡的地带叫雪线。雪线还是冰川的一个重要标志，控制着冰川的发育和分布。

西藏高原是世界最高的高原，它的中部比塔里木盆地高出3 500米，高山重叠，山峰林立，眺望高大的山头，如戴着一顶顶银色的“白帽子”，在阳光照射下闪闪发光。西藏高原是中国冰川最多的地方。西藏的冰川分为海洋型冰川（又称暖冰川）和大陆型冰川（又叫冷冰川）。恒温层温度接近零摄氏度或压力熔点的冰川，谓海洋型冰川；恒温层温度处于较低的负温状态（零下几摄氏度到零下几十摄氏度）的冰川，叫大陆型冰川。

由易贡湖上行，经过位于湖尾的易贡乡，转入

卡钦冰川，又称恰青冰川，位于念青唐古拉山东段南坡，西藏自治区东南部，波密县八盖乡境内。卡钦，为汉字译音的藏语地名，意为大冰或大冰川。卡钦冰川，系山谷冰川。冰川朝向东南，冰舌末端伸入森林区。长35千米，面积约172平方千米。冰舌末端海拔为2 530米，是中国最大的海洋型冰川。



※卡钦冰川

易贡藏布左岸支流勒曲藏布，便进入了地质公园的巴玉现代冰川景区，这里由南而北依次排列着贡普、卡钦、若果三大冰川。在易贡国家地质公园及其周边，集合着世界著名的也是我国规模最大的海洋性冰川群落。其中的卡钦冰川是我国最大的海洋性冰川，长35千米，也是仅次于喀喇昆仑山乔戈里峰音苏盖提冰川（长42千米）和天山托木尔冰川（长36.7千米）的我国第三大冰川，它的冰舌伸入原始森林10千米以上，在冰舌末端附近还形成了一道高约600米的冰瀑布。

卡钦冰川也叫作暖冰川，在西藏境内各类冰川中属最大的一个冰川。冰川的发育取决于地形和气候的状况，与低温和降水有直接的关系。高原高亢的地势给冰川的发育提供了有利的基础。西藏的东南部为阴湿多雨区，雪线最低为海拔4 500米，冰川规模较大；而西北部为干旱少雨区，雪线最高为6 200米，冰川规模较小。

冰川弧拱之谜

只有到过高原见过冰川的人才能领略冰川之美。在巴玉现代冰川景区内的冰川有一共同特点，就是它们几乎都有美丽的弧拱构造。其中以卡钦冰川为代表，弧拱构造大多位于冰川瀑布脚下，是在冰川表面

形成的一圈圈凸向下游的弧形条带，黑白相间，就像流水瀑布在下方的水潭中激起的道道涟漪。

关于冰川弧拱的成因有多种不同解释，至今未有定论。我国科学家李吉均认为，冰川弧拱之所以总是出现在冰瀑布脚下，是因为冰川在通过瀑布区的陡坎时，运动速度很快，冰体处于舒张状态，而一旦坠落至坡脚，冰川流速迅速减缓，冰体转为压缩状态，冰川流速的不均匀变化便形成波浪式的弧拱，冰面融水及挟带的碎屑物容易停积充填在凹槽处，而凸起部位较洁净，故形成黑白相间的条带。

梦魇制造者——跃动冰川

巴玉现代冰川景区的另一大看点，就是海洋性冰川的特殊运动类型——跃动冰川。这是我国科学家的新发现。易贡藏布的卡钦冰川、帕隆藏布的米堆冰川、南迦巴瓦的则隆弄冰川都曾出现过跃动。

冰川的跃动很可能与区内极为陡峭的山地地形有关，由于这里的沟谷坡降通常很大，冰川体也类似于一种潜在的滑坡体。平时它慢慢蠕动，一旦它的应力积累达到临界点，或者受地震影响时，就会突然失稳，快速滑动跃进。

冰川给人们的印象大多是圣洁美丽的，但是一旦发生跃动，其结果就是一场灾难。1950年8月15日，察隅发生8.6级大地震时，南迦巴瓦峰西坡的则隆弄冰川被震裂成6段沿着山谷向下跃进，最下面的一段冰川体不仅摧毁了则隆弄沟口的直白村，造成97人罹难，还冲入雅鲁藏布江，形成高达数十米的冰坝。1969年9月2日，则隆弄冰川再次发生跃动，并冲入雅鲁藏布江，令汹涌澎湃的雅鲁藏布江断流了一天。

·知识链接·

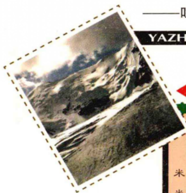
海洋性冰川是海洋性气候条件影响下发育的冰川，它的主要标志是冰川恒温层的温度接近零摄氏度或压力熔点。这类冰川的冰温较高，故又称为“温性”冰川。由于气候湿润、降雪量大与负温较高而雪线较低，海洋性冰川的收入多支出也多，活动性强，冰舌常能伸延到海拔较低的森林带内，冰川地貌地貌作用也较强。欧洲的阿尔卑斯、我国的西藏东南部与横断山系的冰川，基本上都属于这种类型。高温季节，冰川消融，若与暴雨相伴，极易形成冰川泥石流，堵塞交通，毁坏森林和公路，是藏东南交通建设的一大危害。

中国末端海拔最低的冰川

——喀纳斯冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN





喀纳斯冰川小档案

位置：新疆阿尔泰山友谊峰

重要数据：长10.8千米，面积30.13平方千米，冰储量3.93立方千米，冰川末端海拔2 416米，是中国末端下伸海拔最低的冰川。

喀纳斯冰川的形成

高耸入云、海拔4 374米的阿尔泰山主峰——中蒙边境的友谊峰，白雪皑皑，犹如一块光洁的白玉，耸立于群峰之巅。周围的条条冰川，似玉龙飞舞，其中最长的一条，就是长达10余千米的喀纳斯冰川，其融水流过丫形的阿克库勒湖，成为喀纳斯的补水源。

喀纳斯湖是由第二次大冰期的巨大山谷冰川刨蚀而成。当时喀纳斯湖冰川长达百余千米，冰川厚度大于二三百米。由于缓慢而稳定的退缩，在喀纳斯湖留下了宽约1千米、高50～70米的终碛垄，而后即迅速退缩，形成了现在喀纳斯湖的基础。这里现代冰川和古冰川地貌的发育、保存都相当完好。至今在湖东岸的高陡崖边，还保存着几十米长、布满丁字形冰川擦痕的羊背石，成为历史的见证。有趣的是，在这羊背石上，还有古代岩石壁画，给喀纳斯湖增添了历史人文景观。那终碛垄便成了当地举行阿肯弹唱会和赛马的好场所。

喀纳斯冰川位于新疆阿尔泰山友谊峰，是由两支冰流组成的复式山谷冰川，长10.8千米，面积30.13平方千米，冰储量3.93立方千米，冰川末端海拔2 416米，是中国末端下伸海拔最低的冰川。

喀纳斯河流域的冰川是阿尔泰山发育的冰川中心区，该区冰雪覆盖总面积大约在400平方千米以上，其面积占我国境内阿尔泰山区冰川的71.46%，而其冰川储量则占到了70.08%。由于冰川所处纬度偏北，具有较好的代表性，是科学考察、研究及旅游探险的最佳基地。置身于冰川之上，感受洁白无瑕的银色世界，将会带你进入一种超然脱俗的梦幻仙境。

当之无愧的"海拔最低冰川"

喀纳斯冰川位于新疆阿尔泰山友谊峰，是由两支冰流组成的复式山谷冰川，长10.8千米，面积30.13平方千米，冰储量3.93立方千米，冰川末端海拔2 416米，是中国末端下伸海拔最低的冰川。

在近几年来，有许多冰川都打出了"海拔最低冰川"的称号，其中较知名的几个冰川在有关的冰川目录中查得其末端高度，分别为：阿扎冰川，末端海拔2 450米；卡钦冰川，末端海拔2 530米；明永冰川，末端海拔2 700米；海螺沟冰川，末端海拔2 980米。这样看来，喀纳斯冰川似乎是当之无愧的末端海拔最低的冰川。因为气候变化的影响，近年来许多冰川退缩非常严重，冰川末端海拔高度并不稳定，和冰川目录上记录的数据比也可能发生一定的偏差，所以严格意义上的末端海拔最低冰川并不能轻易判定。



※喀纳斯冰川



喀纳斯一号冰川

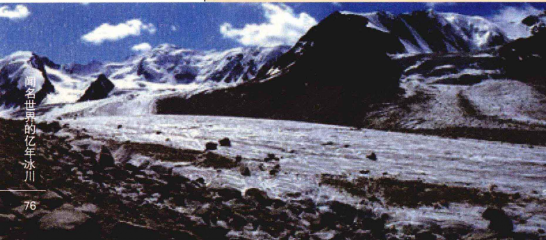


在喀纳斯国家级自然保护区内，发育着与友谊峰一样，保存完整的第四世纪冰川，这些冰川均位于喀纳斯河上游海拔3 000米以上的地带。在那里，群峰耸峙，以友谊峰为统领。这些山峰长年为冰雪覆盖，银装素裹，气势恢宏，高山峡谷之中蔚为壮观的210条现代冰川，覆盖面积约240余平方千米，其面积和储量均占阿尔泰山冰川总量的70%以上，冰川最大厚度超过130米。其中友谊峰冰川最大，面积约30平方千米，全长近12千米，冰川末端海拔2 416米，是中国现代冰川海拔最低的冰川，特点是高纬度低海拔。

站在喀纳斯一号冰川出水口处，抬头仰望，冰川仿佛山峦一般，层层叠叠，一层胜过一层；低头看那冰川融水，至冰、至纯、至透，正如喀纳斯那冰清玉洁的气质，那泰然大气的风度。

走在冰川之上，友谊峰上吹来的风滚动在冰川上空，不时可以发现冰桥、冰井、冰泉、冰蘑菇等大自然奇观。如若再耐心寻找，还可以看到落水洞、冰下暗河、冰蘑菇、漂砾石、中碛垄、侧碛堤等现代冰川微地貌景观。在冰川上走累了、渴了，轻轻鞠一捧万年冰川融水，清凉得可洗尽疲惫。

※喀纳斯冰川





中国最长的冰川
——托木尔冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



托木尔冰川小档案

位置：位于天山西部温宿县境内

重要数据：托峰地区是我国最大的现代冰川作用区之一，共有冰川829条，其中发育在我国境内的有509条。冰川总面积达2 746平方千米，比两个祁连山冰川面积还大1.3倍。冰雪储量3 500亿立方米，是中国冰川之最，比祁连山和珠穆朗玛峰地区冰雪储量的总和还大得多。

天下第一冰川

托木尔峰海拔7 435.3米，是天山最高峰。“托木尔峰”维吾尔语意为“铁山”，位于天山西部温宿县境内，被列为国家综合自然保护区。4 000米以上的地区，即使在炎热的夏季，也是一派玉龙飞起、周天寒彻的冰雪世界。

“明月出天山，苍茫云海间”。比博格达峰更加雄伟，直插云霄的托木尔峰，又有一番独特的雪山风光。这座天山最高峰位于中哈界峰汗腾格里峰西南20千米的中华人民共和国境内。在它周围6 000米以上的高峰达10余座，除汗腾格里峰外，还有形似花朵的雪莲峰、洁白的大理岩上覆着白雪的阿克塔什峰（白玉峰）、形似卧虎的却勒博斯峰（虎峰）以及为纪念1978年中华人民共和国第二次科学大会的胜利召开，中华人民共和国科学院登山科考

托木尔冰川长32千米，是中国第一冰川，同时被评为中国最美六大冰川之一。托木尔峰，位于天山西部温宿县境内，是中国最大的现代冰川区，海拔7 435.29米，为天山第一峰，被列为国家综合自然保护区。

队命名的科学峰等等。这些巍峨耸立的群峰，披着银盔白甲般的冰雪，在湛蓝的天穹下银光闪烁。

托峰地区是我国最大的现代冰川作用区之一，共有冰川829条，其中发育在我国境内的有509条，冰川总面积达2 746平方千米，比两个祁连山冰川面积还大1.3倍，冰雪储量3 500亿立方米，是中国冰川之最，比祁连山和珠穆朗玛峰地区冰雪储量的总和还大得多。托峰地区的冰川为亚大陆性冰川，这里长于10千米以上的冰川有20余条，最长的冰川是托木尔峰北部的汗腾格里冰川，是世界八大山谷冰川之一，号称天下第一冰川，长60.8千米，横跨中、吉两国；托木尔冰川长32千米，是中国第一冰川；另外，著名的大冰川还有木扎特冰川、喀拉古勒冰川、吐盖拜里齐冰川等。在山谷冰川中，有许多巨大的树枝状冰川，中科院将其称为“托木尔山谷型冰川”，这类冰川占冰川总量的85%。



※托木尔冰川

丰富的动植物资源

虽然天山山系中众多的雪峰终年为冰雪覆盖，但是在3 000米雪线以下，还是有丰富的动植物资源。托木尔峰和博格达峰的山麓和河谷地区，满山遍野的云杉和塔松，四季常青。托木尔峰南北坡的茂密森林，是新疆的主要木材产区之一。各种药用植物达80多种，在草原和森林草原带有贝母、紫草、天仙子、黄精、荆芥、益母草、大黄等；云杉林中，到处可见野蔷薇、党参等；亚高山草甸带，

一片片金莲花迎风开放，花枝招展；雪线附近的乱石堆中，凌寒怒放的雪莲散发着清香，远远望去，一株株雪莲宛若一只只白色的玉兔，为这一片冰天雪地的世界带来了勃勃生机。

托木尔峰是我国最大的现代冰川区。雪线之下，共有野生植物600种以上，占全疆野生植物的1/5左右，仅药用植物就有100余种，另有26种真菌和31种地衣在我国首次发现。1 000平方千米的雪岭云杉林，是地区宝贵的森林资源之一。高矗的“玉笋”、巨大的冰蘑菇、水晶般的冰溶洞、飞流直下数十米高的瀑布，处处引人入胜。成群的天山马鹿、雪鸡、雪鸽、雪雀、鹫、旱獭、牦牛、野驴、棕熊、豺狗、石貂等，生机勃勃，其中最珍贵的要数雪豹和黑鹤，已被列为国家一类保护动物。

别具风味的冰川特色

托木尔冰川上常形成消融区热喀斯特现象，水深莫测的冰面湖，数百米深的冰裂缝，还有浅蓝绿色的冰溶洞、冰蘑菇、冰下河道等相当发育的冰川奇景，大量冰川融水由冰舌末端的冰洞流出。山上天气多变，有时晴空万里，却突然“雷声”震天响。雪尘滚滚，飞泻而下，掀起数十米高的雪浪，这就是雪崩。高山探险家们，每当晚上躺帐篷里，冰河的流水声伴着被冰水冲动的滚石沉闷的隆隆声，不绝入耳，别具一番风味。

想要前往托木尔冰川，可以从乌鲁木齐乘汽车或飞机至阿克苏，再北上温宿后继续北行到塔格拉克，然后徒步沿琼兰河谷北上，到达托木尔峰南坡。另一条路线是从温宿东行60千米至破城子，然后徒步溯木尔特河谷北上40千米至吐盖别里齐。

·扩展阅读·

除壮观的冰川奇景外，托木尔峰地区还有许多远近闻名的温泉，位于北木扎尔特河谷东侧的阿拉善温泉，便是其中之一。夏季，这里河水潺潺，泉水叮咚，周围那茂密的天山云杉和白桦林带下，黄色的败酱草花，竞相开放。这里已成为新疆著名的疗养区。阿拉善的泉水呈季节变化，冬、春基本干涸，6—8月，泉水量最大。温泉水中含有微量的硫化物和苏打等矿物质，对很多疾病有一定疗效。每到夏季，远近百多千米的哈萨克、蒙古、柯尔克孜、维吾尔、俄罗斯等族牧民，常常会不畏路途遥远艰险，骑马结队来此沐浴疗养。



世界三大冰川之一
——来古冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



来古冰川小档案

位置：位于西藏昌都地区八宿县然乌镇境内，紧邻然乌湖

重要数据：来古冰川为一组冰川的统称，包括美西、亚隆、若骄、东嘎、雄加和牛马冰川，该冰川群中亚隆冰川最为壮观。亚隆冰川长12千米，从岗日嘎布山海拔6 606米的主峰延伸至海拔4 000米的岗日嘎布湖。

来古冰川为一组冰川的统称，位于西藏昌都地区八宿县然乌镇境内，紧邻然乌湖。来古冰川包括美西、亚隆、若骄、东嘎、雄加和牛马冰川，该冰川群中亚隆冰川最为壮观。亚隆冰川长12千米，从岗日嘎布山海拔6 606米的主峰延伸至海拔4 000米的岗日嘎布湖。气候上，地处印度洋季风向青藏高原输送冷空气的主要通道，降水充分，有利于冰川的发育，属于海洋性冰川。

观看冰川的绝佳地点

“来古”一名来源于紧邻冰川的一个藏族小村落——来古村，其在藏语里的意思就是隐藏着的世外桃源般的村落。第一眼看见来古冰川，就犹如眼前突然出现佳人般惊艳。

西藏八宿县然乌镇来古村在青藏高原东南伯舒拉岭的腹部，西藏最美的湖泊之一的然乌湖就在它身边。因冰川而出名的来古村距川藏公路只有20多千米，周围遍布美丽的湖泊与宏伟的雪峰，站在这里可以看到6条海洋性冰川，这样的自然景观在中国甚至在世界上都绝无仅有，是我国一个观看冰川的绝佳地点。

中国有46 298条冰川，比起拥有的高山、大河，数量一点也不少。在我国，看冰川与看高山、大河相比，目前难度稍大一些，能接触到冰川的旅游者

也少些，但我国冰川的壮美，比高山、大河有过之而无不及。不少人看过一次冰川后，便念念不忘要看第二条、第三条……在被雪峰、冰川环绕的来古村，自己带上睡袋，住进一家藏民家里或村里唯一的小学的教室里，你可从所有的方向看到雪峰和冰川，住宿的费用基本上为零，只需送给村里可爱的孩子们一些糖果、铅笔。来古冰川比起现在人们常到的海螺沟冰川、明永冰川等更为宏伟和原始。来古冰川是典型的中低纬度海洋性冰川，其壮观美丽及运动变化的多样性、可观性，均优于新疆、西藏等地的其他的大陆性冰川。

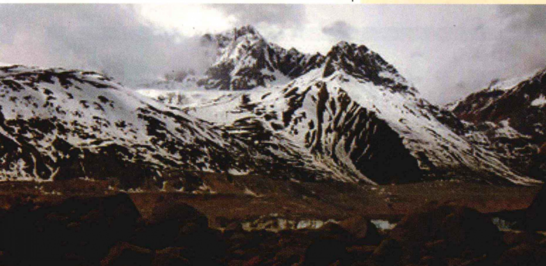
自然人文风光

从然乌镇到来古村一直是沿着有“西天瑶池”之称的然乌湖岸边走，湖岸的灌木丛叠加上白云蓝天，在湖水中反射成一幅幅涂抹浓彩的画面。围绕着来古村的多条冰川，在村子前形成了多个冰湖，因不同的冰川所在的地质和土壤成分不同，每一个冰湖都会反射出不同的颜色，有一个冰湖上还漂浮着大大小小的冰山，看上去真有点到了南极的感觉。冰川的末端与冰湖之间，断裂的冰川露出十数米高蓝幽幽的冰层。

身在来古村，你可以同时看到美西冰川、雅隆冰川、若骄冰川、东嘎冰川、雄加冰川和牛马冰川，因为所有这些冰川都围绕着来古村，所以它们被人们统称为来古冰川。其中生成于岗日嘎布山东端、长达12千米的雅隆冰川最为雄壮，它从海拔6 000多米的主峰，一直延伸到海拔4000米左右的来古村边，黑白相间的“中碛”又为它在宏伟之中再添上几分美丽，这在其他的冰川上很难看得到。

沿然乌湖边而行的

※来古冰川





简易村道，到来古村就算走到底了，70多户人家的来古村至今还保持着最为原汁原味、半农半牧的藏族村庄风采。村子里的房子相对比较分散，细分为沙土那、拉那格、曲娥、然母等几个更小的村庄和定居点，最远的相距两三千米，小村之间分布着块块田垅。来古村是一个纯藏族的村子，有年轻人会讲汉语，村里不少人家里已有摩托车，有些人家家里还有个小小的发电机。每家每户都备有纯正的酥油茶和青稞糍粑及风干牛肉，甚至有一两家还会炒一两个简单的川菜。

·知识链接·

冰碛是指在冰川作用过程中，所挟带和搬运的碎屑构成的堆积物，又称冰川沉积物。冰川的沉积方式有3类：冰川冰沉积；冰川冰与冰水共同作用形成的冰川接触沉积；冰河、冰湖或冰海形成的冰水沉积。中碛是位于冰川中间的冰碛，它是当两条或两条以上冰川相遇会合后，其中相邻的两道侧碛汇合在一起合并而成的冰碛。冰川消融后，常形成沿冰川谷延伸的中碛堤（垅）。



亚洲距城市最近的冰川

——祁连山七一冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



祁连山七一冰川小档案

位置：位于甘肃省嘉峪关市西南116千米处的祁连山腹地

重要数据：七一冰川斜挂于坡度小于45°的山坡上，冰层平均厚度78米，最厚处达120米，冰峰海拔5 150 米，冰舌前沿海拔4 300米。

“高山水库”

祁连山是河西走廊南侧的一群平行排列的褶断块山脉，长900～1 000千米，海拔多在3 000米以上，其中5 000米以上的高峰有26座。祁连山为古代匈奴语，本意为“天山”，即言其山峰耸入天际。山峦共有冰川3 066条，总面积2 062.72平方千米，为典型的高原冰川。冰川储量达1 145亿立方米，其融水为河西走廊绿洲生成的水源基础，被誉为“高山水库”。

七一冰川只是祁连山众多冰川中的一处，它位于嘉峪关西南116千米的肃南县祁丰藏族乡的祁连山腹地，从酒泉或嘉峪关出发约两小时即可到达七一冰川脚下的营地。营地海拔3 700多米，向前爬行5 000米，可到达海拔4 300米的冰舌前沿。从“七一冰川”石碑处仰首望去，蓝天白云下一片晶莹耀眼的冰雪世界，七一冰川斜挂在坡度小于45°的山坡上，全长30.5千米。冰层平均厚度78米，冰峰海拔

“七一”冰川位于甘肃省嘉峪关市西南116千米处的祁连山腹地，是整个亚洲地区距离城市最近的可游览冰川。它是由中国科学院兰州分院的科技工作者和原苏联冰川学专家于1958年7月1日发现，并以发现日期命名的一座高原冰川。该冰川斜挂于坡度小于45°的山坡上，冰层平均厚度78米，最厚处达120米，冰峰海拔5 150米，冰舌前沿海拔4 300米。



※祁连山七一冰川

5 150米，最厚处120米，年储水量为1.6亿立方米，融水量70万～80万立方米，已成为一大固体淡水水库。

青山不老，为雪白头

七一冰川形成于2亿年以前，终年积雪，“青山不老、为雪白头”是它生动的写照。

七一冰川旅游区域约4平方千米，每到夏、秋季节，冰峰在蓝天丽日下分外晶莹耀眼，与潺潺的溪流以及绿草如茵、鲜花盛开的高山牧场，共同构成一幅恬静而又充满生机的迷人画卷。由于冰川海拔较高，游客登临时常常会遇到阴、晴、雨、雪等天气，在一日之内经历四季，堪称一生中难忘的体验。七一冰川还以“亚洲距离城市最近的可游览冰川”被编入了部分高等院校旅游专业的教科书。

七一冰川景观奇特，远望似银河倒挂，白练悬垂；近看则冰舌斜伸，冰墙矗立，冰帘垂吊，冰斗深陷，神秘莫测。冰川处修建有5 000米人行山道，立有“青山不老，为雪白头”纪念碑，旅游区域约4平方千米。夏秋季节旅游，但见冰舌处积雪消融，

水流四注，瀑布飞泻，声震山谷。山坡上时有雪鸡栖息，雪莲与冰晶争芳斗艳，山下草坡上则牛羊遍野，牧人的帐篷中炊烟袅袅，给人以勃勃生机之感。

无论如何，这里是一个与您熟悉的一切截然不同的世界，也正因如此，它每年吸引着无数的登山爱好者和观光客前来一游。

七一冰川正在萎缩

科学家通过实地观测和分析发现，亚洲距城市最近的冰川——祁连山七一冰川正在逐渐萎缩，近年来尤为明显，主要表现为冰川物质出现严重的负平衡、冰川零平衡线位置不断升高等。

中科院寒区旱区环境与工程研究所的专家分析祁连山七一冰川2001—2002年度和2002—2003年度的观测结果后发现，七一冰川物质出现严重的负平衡，分别为－810毫米和－316毫米水当量，即冰雪消融量远远大于积累量，亏损强烈，冰面出现显著的减薄状态，为最近30年来所有观测资料中负平衡值最大的年份。

与此同时，专家通过计算得出，2002年和2003年七一冰川的零平衡线海拔分别为5012米和4 940米，平均为4 970米。与20世纪70年代（海拔4 600米）和20世纪80年代（海拔4 670米）实际观测的平均结果相比，分别升高了370米和300米。而零平衡线是冰川响应气候变化最敏感的指标，在这个高度上，冰川的年积累量等于年消融量，即物质平衡等于零。冰川消融量和积累量的大小，决定了冰川消融区和积累区面积的扩张和缩小，从而影响着冰川零平衡线位置的升降变化。

七一冰川物质平衡由正平衡到稳定再到近两年的巨大负平衡和零平衡线的上升过程，强烈反映了在全球变暖背景下冰川对气候变化的响应过程。计算结果也显示了气候变暖在冰川物质循环中的作用，如果气候变暖趋势继续，冰川物质平衡负值将增大，而冰面减薄和雪线升高、冰川萎缩的状况也将会继续下去。

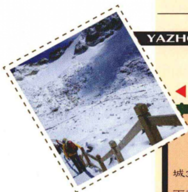
·知识链接·

冰川积累是向冰川提供物质的过程，主要方式是降雪、吹雪和雪崩，其次是少量的霜、雾凇、雹的生成和液态降水再冻结。冰川消融则是指冰川上物质的损耗过程。在温带冰川区，冰川物质支出以冰面融化为主，而在极地冰盖及冰川和少数温带山地大冰川末端则以崩裂、蒸发等为主。此外，还有一些温带冰川存在冰下和冰内融化。

罕见的现代山地冰川
——达古冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN





◀◀◀ 达古冰川小档案

位置：位于四川阿坝州黑水县境内

重要数据：海拔3 800～5 100米，离黑水县城30余千米，景区保护面积632平方千米，浏览面积210平方千米，是罕见的现代山地冰川。

达古冰川位于阿坝州黑水县境内，系罕见的现代山地冰川。景区保护面积632平方千米，浏览面积210平方千米，是镶嵌在中国四川大九寨国际旅游区的一颗璀璨明珠。走进远古，探古溯源，“达古冰川”因此得名。

最具吸引力的新美景

达古雪山山顶终年积雪，气势磅礴，山峰错落有致，在阳光的照射下银光灿灿，十分壮观。雪山的北坡和南坡发育有厚60～200米的现代山地冰川，其中最为壮观的三截冰川，即1、2、3号冰川，面积约8.25平方千米，形成年限达亿年，是整个景区的灵魂所在。冰川景区内环境保护良好，资源组合完整，既有现代山地冰川，又有瀑布、湖泊、原始森林、成片的杜鹃林和星罗棋布的草甸，而且景区内野生动物的可视率极高，常常会给游人带来意想不到的惊喜。

景区内，冰川、雪峰、彩林、藏情、湖泊等资源丰富。春观山花、夏赏冰，秋品红叶、冬抚雪。走进远古、探古溯源，“达古冰川”因此得名。景区内共有13条冰川，冰川分布区210平方千米，核心面积119平方千米，冰面积6.04平方千米。景区内生物多样性完整，垂直分布明显，有野生植物1 000余种，野生动物153种。川金丝猴、羚羊、盘羊等数十余种珍稀野

生动物种群多、数量大、野外可视率高。达古冰川洋溢着历史的沉淀，展现出一幅幅精美的民俗画卷。冰川、碉楼、雪峰与青山绿水相映成趣；咂酒文化、铠甲舞、多声部民歌与宗教信仰源远流长，藏、羌民族服饰耀眼夺目。景区内有昌德雪山、达古雪山，1935年6月至1936年8月的一年零两个月中，中国工农红军一、四方面军近9万人次，翻越两座大雪山后，在毛尔盖召开了历史上著名的“毛尔盖会议”。

达古冰川距成都270多千米，距阿坝州红原机场80千米，旅游区位优越，交通环境舒适。东边和南边与九寨沟、黄龙、卧龙大熊猫栖息地三处世界自然遗产遥相呼应，西边和北边与阿坝州藏羌文化走廊和阿若红大草原相邻，达古冰川与雅克夏森林公园、客龙沟、色尔古藏寨、奶子沟八十里彩、三奥雪山珠联璧合。旅游资源奇特，旅游区位优越。2008年，在“中国发现新美景”评选活动中被誉为“最具有吸引力新美景”和“四川最佳度假旅游目的地”。

深居闺中的“姑娘”

达古冰川目前还发育着现代山地冰川13条，冰川面积有6.04平方千米。景区内冰川造型各异，神奇壮观。其中最大的冰川长1 600米，积厚60米，面积1.1平方千米；最大的冰碛湖东西长1 800米，南北宽300米，面积54万平方米；最大的冰瀑布宽30米，落差700米。在200多平方千米冰川作用区内，“U”形围谷、冰斗、冰碛湖、古冰瀑布等冰蚀地貌异彩纷呈，应有尽有。

千百年来，达古冰川就似一位深居阁中的姑娘，一直不为世人所知晓。直到1992年日本科学家才通过卫星发现



※达古冰川



※达古冰川

了隐匿于崇山峻岭之中的她，并于同年8月远渡重洋来到黑水，对她作了为期一周的考察。考察发现，达古冰川是全球海拔最低、面积最大、年纪最轻的冰川；是冰川区域内迄今为止所见景色最美丽多姿的冰川。

仿佛人间仙境

沿黑水河顺流而上，两岸青山碧绿，空气清新。经过古藏寨，继续前行，参天的古树郁郁葱葱，高山峡谷风情尽收眼底。再往前走，一片宽阔的草甸出现在眼前，只见白的、黄的、粉红的各色鲜花布满整个草甸，姹紫嫣红，美不胜收。站在草甸之上，顿感花香扑鼻、沁人心脾。草甸上彩蝶飞舞，牛羊成群，当天气晴朗时，在草甸上就可以远眺冰川，三块冰川就似挂在天边的帷幕一般，和蓝天、白云浑然一体，奇妙之极。越过草甸，不久就来到了冰川脚下的古冰公园，公园四面环山，景色秀美，原始森林、高山草甸、山间小溪尽情地修饰着它，将它装扮得美轮美奂。此情此景，不禁使人联想起陶渊明笔下的世外桃源、人间仙境。

达古冰川的原始森林保护完好，原始气息浓郁，与卡龙沟的原始森林相比较，有过之而无不及。自古冰公园出发前往冰川，首先就要穿越达古冰川景区的原始森林，穿行于林间，只见高耸挺拔的各种树木层层叠叠、遮天蔽日，使人顿生幽静、神秘之感。林中，高几十米，几个人合围粗的古树比比皆是，色呈翠红、松软的苔藓和厚厚的松针铺向密林的深处。一条条小溪，飞花溅玉，欢奏着最原始的音符，令人心旷神怡。透过林间的空隙，只见对面的山崖上一股巨大的山泉喷涌而出，垂直飞泻，形成了高200余米，宽50余米的瀑布。若站在瀑布底端仰望瀑布，就似千万颗晶莹的水珠编织成的一条洁白的帘幕，从天而降，飞洒出微雨般的水雾，让人仿佛置身于海天云雾之中，因而得名为“凌云瀑布”。



温暖的冰川
——海螺沟冰川

YAZHOU BINGCHUAN PIAN



海螺沟冰川小档案

位置：位于四川省甘孜藏族自治区泸定县内

重要数据：海螺沟冰川长14.7千米，面积16平方千米，最高海拔6 750米，最低海拔2 850米，落差达3 900米。不仅是亚洲最东部、低纬度的冰川，而且也是海拔只有2 850米的陆地海洋性冰川。

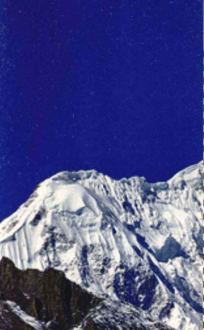
冰川与森林共生

看到"温暖的冰川"这几个字，你一定觉得好笑：冰川肯定是寒冷的啊，怎么还会温暖？如果温暖的话，冰川肯定会融化啊！可是大自然就是这么神奇，它一次又一次让我们为之惊叹。

在中国四川省甘孜藏族自治区泸定县内，大雪山山脉中段的贡嘎山东坡，有世界上罕见的低海拔冰川——海螺沟冰川。海螺沟冰川属典型的海洋性低海拔冰川，冰川长14.7千米，面积16平方千米，最高海拔6 750米，最低海拔2 850米，落差达3 900米。冰川如同一条银色的长龙，从贡嘎山上飞奔而下，浩浩荡荡、气势磅礴。在"U"形峡谷里伸入绿色林海达6千米，形成冰川与森林共生的奇绝景观。冰面河、冰面湖、冰下河、冰川城门洞、冰裂隙、冰阶梯、冰石蘑菇、巨大的冰川漂砾、冰川弧拱和极其宽阔的U形冰川峡谷，两侧高逾数百米的留有冰川擦

海螺沟冰川位于四川省甘孜藏族自治区泸定县内，是世界上仅存的低海拔冰川之一。在这冰天雪地的冰川世界里，有温泉点数十处，游人可在冰川上洗温泉浴。水温介于40～80 ℃之间，其中更有一股水温高达90 ℃的沸泉。冷热集于一地，甚为神奇。

痕的绝壁和黛绿色的原始森林等，形成了唯冰川所有的独特景观。而更妙的却是沟中这样接近冰川的地方，却有大流量的温泉、热泉甚至沸泉。由于海螺沟冰川的特殊地理条件，除了冬季外，其他季节均可着单衣或夹衣浏览冰川。



※海螺沟冰川

大冰瀑

加拿大冰川国家公园以其落差1 100米的冰瀑布闻名于世，而海螺沟内的大冰瀑布足堪与其匹敌。海螺沟冰川众多，较大的冰川就有3条，最大的称为一号冰川，长约14千米，也就是平常所说的大冰瀑布。沿冰川上行3 000米，绕过黑松林，即可望见这条大冰瀑布。冰瀑布宽达1 100米，落差1 080米，由无数极其巨大的光芒四射的冰块组成，仿佛从蓝天直泄而下的一道银河。除非你亲眼见到，没有任何词汇能形容它的瑰丽和伟大。冰川最高点的海拔为6 750米，而最下端的海拔高度仅为2 850米，它不但是低纬度、低海拔的冰川，而且是落差最大的冰川。虽然冰体组成的冰瀑布不像水瀑布那样流动，但由于冰体融冻作用，它会不断产生冰崩。冰川活动剧烈的春、夏季，一天可达上千次，最多时一次可塌垮上百万立方米的冰体。冰崩时，冰体间剧烈的撞击与摩擦会产生放电现象，一时蓝光闪烁、大地震颤、山谷轰鸣，千千万万的冰块滑落着、飞溅着，扬起漫天雪雾。冰瀑布的观景点是通过多次观察与计算选择的，远在冰瀑布数千米外，因此，即使是最大规模的冰崩也不会给游客的安全带来威胁。

海螺冰川的“三怪”

冰川自然有冰，它要么是分布在地球高纬度的地区，要么是靠近世界第三极的喜马拉雅地区。而

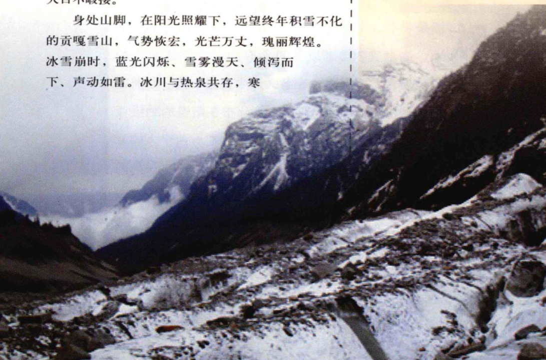
海螺沟冰川，不仅是亚洲最东部、低纬度的冰川，而且也是海拔只有2 850米的陆地海洋性冰川，最奇特的是，在冰川旁边不仅有茂密的原始森林，甚至还有高温温泉。

游人可在冰川上洗温泉浴，水温介于40～80 ℃之间，其中更有一股水温高达90 ℃的沸泉。冷热集于一地，非常神奇。

人们都说，海螺沟冰川有“三怪”。第一怪：不冷。冰川之上气候暖和，夏秋季节，你可身穿薄衫，脚踏冰川徜徉在这光怪陆离的神奇冰川世界，完全不用担心“冰上不胜寒”。第二怪：冰崩。大冰瀑布常年“活动不息”，发生着规模不等的冰崩。一次崩塌量可达数百万立方米，冰雪飞舞，隆隆响声震彻峡谷，一两千米之外也可听到，场面非常壮观。第三怪：构造千奇百怪。冰川表面有数不胜数、绚丽多姿的美妙奇景。冰桌冰椅、冰面湖、冰窟窿、冰蘑菇、冰川城门洞等等，太多的奇景让人目不暇接。

身处山脚，在阳光照耀下，远望终年积雪不化的贡嘎雪山，气势恢宏，光芒万丈，瑰丽辉煌。冰雪崩时，蓝光闪烁、雪雾漫天、倾泻而下、声动如雷。冰川与热泉共存，寒冷与温暖相容，我们真是不得不感叹大自然的神奇。

※海螺沟冰川



探索发现丛书

欧洲冰川篇

OUZHOU BINGCHUAN PIAN



欧洲是世界上地势最低的一洲，平均高度只有340米。高度在200米以下的平原约占全洲总面积的60%，平原所占比重之大，在各大洲中首屈一指。欧洲冰川的总面积约8 600平方千米，主要分布在斯堪的纳维亚和阿尔卑斯山。在第四纪冰期时，欧洲存在着两个大的冰川中心，一为斯堪的纳维亚半岛的大陆冰川中心，一为阿尔卑斯山脉的山地冰川中心，前者对欧洲的影响很大，由于它的作用，欧洲北半部遍布冰川地貌。



冰与火之地
——瓦特纳冰川

OUZHOU BINGCHUAN PIAN



瓦特纳冰川小档案

位置：位于冰岛东南部

重要数据：冰川面积约8 400平方千米，相当于该国面积的1/12。冰川海拔约1 500米，冰层平均厚度超过900米，部分冰层的厚度超过了1 000米，是欧洲最大的冰川，仅次于南极冰川和格陵兰冰川。

欧洲最大的冰川

瓦特纳冰川在冰岛东南部，排名世界第三，是欧洲最大的冰川。冰川面积约8 400平方千米，相当于该国面积的十二分之一，仅次于南极冰川和格陵兰冰川。冰川海拔约1500米，冰层平均厚度超过900米，部分冰层的厚度超过了1 000米。瓦特纳冰川是冰岛最大的冰冠，人们通常称冰岛为“冰与火之地”。令人感到奇特的是，在冰中居然还分布着熔岩流、火山口和热湖。在瓦特纳冰川上有一个巨大的火山口，称格里姆火山口。

在冰岛的巨大冰原瓦特纳冰川上，冰块之多几乎相当于整个欧洲其他冰川的总和。它覆盖的面积差不多等于英国威尔士或美国新泽西州面积的一半。其平滑的冠部更伸展出许多条大冰舌。冰雪从荒漠中升起，穿过山区，形成一大片白色平原，厚达900米以上，以致寸草不生。

瓦特纳冰川在冰岛的东南部，是欧洲最大的冰川，仅次于南极冰川和格陵兰冰川。瓦特纳冰川海拔约1 500米。瓦特纳冰川不静止的特性成为冰岛的典型风光。目前，瓦特纳冰川以每年800米的速度流入较温暖的山谷中。令人感到奇特的是，在瓦特纳冰川地区还分布着熔岩、火山口和热湖，冰岛也因此被人们称为“冰与火之地”。

瓦特纳冰川的东南两端各有布雷达梅尔克冰川和斯凯达拉尔冰川。东端的布雷达梅尔克冰川有蜿蜒曲折的条状岩石，还有从高地山谷冲刮下来的泥土。冰川的末端是个泻湖。偶尔巨大而坚硬的厚冰块从冰川分裂出来，水花四溅发出巨响，形成了一座座冰川，漂浮在泻湖上。在这两条冰川之间有一个小冰冠，名为厄赖法冰川，覆盖着与冰川同名的火山。厄赖法火山的高度在欧洲排名第三，它曾在14和18世纪时先后有过两次毁灭性的爆发。瓦特纳冰川永不静止的特性是冰岛的典型风光。目前，瓦特纳冰川仍以每年800米的速度流转入较温暖的山谷中。当它在崎岖的岩床上滚动时，会裂开而形成冰隙。冰块在抵达低地时逐渐融化消失，留下由山上刮削下来的岩石和沙砾。

藏在瓦特纳冰川下的火山

从地质学的角度来说，冰岛是新近形成的，且形成的过程还在进行中。它屹立在6 400米厚的玄武岩上。过去2 000多万年以来，由于大陆漂移，使欧洲及北美洲慢慢背向移动，造成中大西洋海岭上一处很深的裂缝，玄武岩便是从这个“热点”涌出来的。在上次冰河时期的200多万年间，冰岛上的火山岩表被厚达1 600米的冰川凿开；冰期在约1万多年前才告结束。冰岛的心脏地带满布火山、火山口及熔岩，1/10的土地被熔岩覆盖着。

瓦特纳冰川下藏着的格里姆火山是该冰川底下最大的火山。火山的周期性爆发融化了周围的冰层，冰水形成湖泊。湖水不时地突破冰壁，从而引起洪灾。格里姆火山口内的热湖深488米。湖泊被200米厚的冰所覆盖，但来自底下的热量使部分冰融化了。冰变成水后便占据了更大的空间。在格里姆火山口，不断增大的水量最终会冲破冰层。这种猛烈的喷涌使水流带走了其路径中的一切，包括高达20米的冰块。20世纪以来，格里姆火山每隔5～10年即爆发一次。火山喷发的火焰与冰川移动的冰块营造出瓦特纳冰川变幻莫测的气氛。

北方冰雪上的白熊

北极熊生活在包括冰岛在内的整个北极地区。北极熊以捕食海豹为生，特别是环斑海豹。紧靠着海洋，有一块块断裂开来的浮冰和来这里繁衍的海豹。北极熊常趴在冰面上海豹的通气孔旁边等着，或是当海豹爬上冰面休息时就蹑手蹑脚地扑过去。

北极熊为了觅食而长途跋涉，路程长达70千米。它们每天都找寻食物。当冬天海水结冰，浮冰

面积扩大时，它们会向南迁徙，等夏天再回到北边。初冬时分，雌熊便不再四处游荡，它会在雪地上挖一个洞，在洞里产下2～3 只熊仔。

熊妈妈乳汁中脂肪的含量很高，靠着这么丰富的营养，熊仔会迅速长大，并能保持体温。在3月或4月时，它们便从积雪的家中出来，此后再跟母亲一起待上两年。

北极熊很适应寒冷地区的生活。它们那白色的皮毛与冰雪同色，便于伪装，而且又厚又防水。皮下的脂肪层可以保暖。除了鼻子、脚板和小爪垫，北极熊身体的每一部分都覆盖着皮毛。多毛的脚掌有助于在冰上行走时增加摩擦力而不滑倒。捕猎北极熊现在受到了严格控制。北极的土著——因纽特人，每年仍会捕杀少量的北极熊。他们用北极熊的毛皮制衣。北极熊除了因维生素A含量过高而有毒的肝以外，其他部分都能吃。

·知识链接·

冰冠是一种规模比大陆冰盖小、外形与其相似，而穹形更为突出的覆盖型冰川。在压力不均匀的情况下，冰体内的冰从中心向四周呈放射状漫流。它是大陆冰盖和山岳冰川的过渡类型。多分布在一些高原和岛屿上，故又有高原冰帽和岛屿冰帽之分。冰岛的瓦特纳冰川即是冰岛最大的冰冠。

※冰岛东南部的瓦特纳冰湖





冰岛第二大冰川

——朗格冰川



朗格冰川小档案

位置：位于冰岛内陆的西部

重要数据：长64千米，宽8~24千米，面积为1 021平方千米，是冰岛第二大冰川。

朗格冰川是冰岛第二大冰川，仅次于瓦特纳冰川，长64千米，宽8～24千米，面积为1 021平方千米。它位于冰岛内陆的西部，从豪卡道鲁可以清晰地看到它。其最高点在北纬64° 36′、西经20° 36′，海拔约1 450米。冰川的融水流入几条河，包括惠特河和奥富萨河，其下沿为哈加湖。朗格冰川熔岩瀑布为西部朗格冰川所特有，它是一种从熔岩中，而不是从河流中流出的瀑布。

奇特的冰川

冰岛不仅是第四纪冰盖的中心，而且高原上仍有现代冰川分布，主要是盾形的冰帽冰川，也有少量的冰斗冰川，面积占全岛的11.5%。虽然冰岛国土面积的1/8被冰川所覆盖，但是冰岛没有想象的那么冷，受墨西哥暖流的影响，夏季平均气温在10～15 ℃，最高气温可达20～25 ℃。冬季也有1 ℃左右，年平均气温4.3 ℃，与中国的青岛较为类似。冰岛被人们称为冰点与沸点的完美融合，因为当地不仅有很多冰川，还有很多温泉、火山等，去冰岛旅游绝对会让你受到震撼，感叹大自然的奇特！

朗格冰川是冰岛第二大的冰川，面积1 021平方千米，位于冰岛西部，但是景色却比冰岛的其他冰川更迷人。这里奇特的“熔岩瀑布”冰川绝无仅有，那是从熔岩中喷涌而出的瀑布形成的冰川，无比浩瀚壮观。其实，最奇特的是在朗格冰川里还有一个世界上流量最大的温泉——代乐达通加温泉，也为朗格冰川增色不少。

冰川下的“梦幻冰洞”

可能很少有人知道，在朗格冰川底下曾有一个“梦幻冰洞”，它的美丽与神秘，吸引了好奇的人们前去探索。

冰洞是如何形成的？我们知道，冰川上的融水在流动过程中往往形成树枝状的小河网，时而曲折蜿流，时而潜入冰内。在一些融水多、面积大的冰川上，冰内河流特别发育。当冰内河流从冰舌末端流出时，往往冲蚀成幽深的冰洞。洞口好像一个或低或高的古城拱门，从冰洞里流出来的水，因为带有悬浮的泥沙，像乳汁一样浊白，冰川学上叫冰川乳。当冰川断流的时候，走进冰洞，犹如进入一个水晶宫殿。有些冰川，通过冰洞里的隧道，一直可以走到冰川底部去。冰洞有单式的，有树枝状的，洞内有洞。洞中冰柱林立，冰钟乳悬连，洞壁的花纹十分美丽。有的冰洞出口高悬在冰崖上，形成十分壮观的冰水瀑布。

从梦幻冰洞所处位置分析，该地区在地质时期曾经是岩溶发育区，并且经历了温暖潮湿的气候作用，逐渐形成石灰岩溶洞。而且该地区曾经是山岳冰川发育区，在第四纪冰期及间冰期时，大量的积雪、冰川融水甚至破碎冰块堆积于洞中，经过复杂的物理变化，融化和重新凝结，再加上大气降水的不断渗入，在溶洞内形成各种形态冰物质的广泛分布现象——冰洞形成。以后的年代，由于当地比较特殊的地形、气候等自然地理环境因素，冰洞得以有效保存。

朗格冰川下的“梦幻冰洞”虽然令人向往，但可惜的是，由于地球变暖的影响，这个冰洞已经倒塌了。现在我们只能从摄影师多年前拍摄到的照片中才能见到当时探险家攀登这个冰洞的画面。

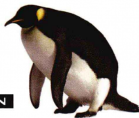
·知识链接·

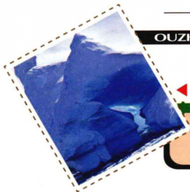
夏季，冰川经常处于消融状态中。冰川的消融分为冰下消融、冰内消融和冰面消融3种。地壳经常不断向冰川底部输送热量，从而引起冰下消融。不过冰下消融对于巨大的冰川体来说，是微不足道的。当冰面融水沿着冰川裂缝流入冰川内部，就会产生冰内消融。冰内消融的结果，孕育出许多独特的冰川岩溶现象，如冰漏斗、冰井、冰隧道和冰洞等。桂林的石林是由喀斯特地貌形成的，由冰内消融引起的冰川地貌很像喀斯特地貌，冰川学家称这种冰川形态为喀斯特冰川。

冰岛南部著名冰川

——米达冰川

OUZHOU BINGCHUAN PIAN





米达冰川小档案

位置：位于冰岛南部

重要数据：冰岛的四大冰川之一。

米达冰川位于冰岛南部，是冰岛的四大冰川之一，它以各具特色的瀑布及邻近迷人的海滩风景而著名。

蓝色湖的传说

远离了欧洲大陆，冰岛一直神秘寂静地矗立在北大西洋的正中央，非常接近北极圈。这是一块神奇而美丽的地方。传说公元9世纪，挪威人最早发现冰岛。登陆后，他们惊喜地发现此地优美得如仙境一样，为了不让其他人侵占，于是想出诡计，为它取名冰岛。回国后，他们谣传冰岛长期冰封，借以令其他人却步。

冰岛是两千万年前因为地壳活动而形成的，是全球最大的火山区，岛上共有200多座活火山及无数的温泉。温泉有各种各样的，但没有一个比得上冰岛的蓝色湖吸引人，蓝色湖的泉水经过地下高热火山熔岩层后，里面含有大量的化学和矿物质结晶。

躺在独一无二的粉蓝色温热液体中，在37～39 ℃热温的浸泡中，整个人松弛仰卧在水面，心灵也仿佛在烟雾弥漫之间飘浮出世外。

在蓝色湖里，还可以做免费的美容，泉水中的沙泥有很好的护肤功效，游客可以随便涂抹。这些比磨砂膏还要粗糙的天然护肤品，涂在脸上

不到10分钟，你就会感觉到毛孔收缩，皮肤细腻了许多。

黄金瀑布——古佛斯

对一个热爱自然地理的旅行者来说，冰岛简直就是天堂。冰川、活火山、冰山水形成的瀑布以及火山岩形成的纯黑海滩，大陆的奇观尽在于此。清澈的小溪，依伴着高山，若你的运气足够好，还可以看到双彩虹。这里还有冰岛最著名的古佛斯瀑布。

在冰岛，95%的能源来自水力发电，全国污染几乎为零。水力发电，大大小小的瀑布当然是功不可没的，而瀑布中最具游览价值的则是古佛斯瀑布。它是冰岛最大的断层瀑布，宽约2 500米，共分上下两道。水源由冰川溶化而成，澎湃的河水倾泻于70米的峡谷间，波澜壮阔、壮伟之极。古佛斯在冰岛语中为“黄金瀑布”的意思，那是因为每当阳光照射到飞溅而起的水花时，彩虹就会由瀑布的一边悬挂到另一边，让人仿佛置身于仙境。

米达冰川——天然渔场

冰岛位于大西洋北部，是欧洲仅次于英国的第二大岛。冰岛国土大部分为冰川和火山岩所覆盖，此外活火山、沿海岸无数的峡湾、上万的瀑布、数不清的温泉和间歇泉形成了冰岛壮丽的风景。米达冰川位于冰岛南部，以其各具特色的瀑布及邻近迷人的海滩风景而著名。

由于冰岛地势较高，一半的土地都以400米以上高原为主，所以降雨量极大。再加上长年被冰川的融水所滋润，冰岛的河流，特别是米达冰川附近的河流，都保持着一种冰河时代的特征：冬季水位很低，而当夏季大量冰川解冻后融水注入时，水流量则变得很大。北大西洋暖流和冰岛寒流在这里交汇，再加上河流中有很多火山，虽经河水常年冲刷却还没有完全被水流侵蚀，从而形成了当地所特有的瀑布和激流。这些原因使冰岛成为世界上最大的渔场之一，每年都有很多渔民从世界各地赶来捕捞大马哈鱼和鲑鱼，他们在此捕鱼每天都要付相当高的酬金给当地的农民，而渔业资源也成了冰岛的生命线。200年以前，法国河流中也有大量的大马哈鱼和鲑鱼，以至于在当时农民和地主的契约上，曾有过这样的条款——地主不能在一周之内让农民吃两次以上的鲑鱼。这就不难看出，虽然不是那么明显，但这些河流的风貌也像其他的自然风景一样被人类现代化的工业、农业所改变着。



50年内将消失的冰川

——比利牛斯山脉冰川



比利牛斯山脉冰川小档案

位置：位于法国和西班牙

重要数据：仅有21座冰川，覆盖450公顷以上的面积，在这其中有10座位于西班牙境内，11座位于法国。



欧洲西南部最大山脉



比利牛斯山脉是欧洲西南部最大山脉，法国和西班牙两国的界山，安道尔公国位于其间。该山脉西起大西洋比斯开湾畔，东止地中海岸，长约435千米。一般宽80～140千米，东端宽仅10千米，中部最宽达160千米，海拔大多在2 000米以上。按其自然特征，可分为3段：西比利牛斯山，从大西洋岸至松波特山口，大部分由石灰岩构成，平均海拔不到1 800米，降水丰沛，河流侵蚀切割，形成山口，成为法国和西班牙之间的通道；中比利牛斯山，从松波特山口往东至加龙河上游河谷，群峰竞立，山势最高，海拔3 000米以上山峰有5座，主要由结晶岩组成，最高点阿内托峰海拔3 404米；东比利牛斯山，从加龙河上游至地中海岸，也称地中海比利牛斯山，是由结晶岩组成的块状山地，有海拔较高的山间盆地。离地中海岸约48千米处有海拔仅300米的山口，为南北交通要道。

从靠近东端的卡利峰到奥里峰和阿尼峰，有一

比利牛斯山脉，仅有21座冰川，覆盖450公顷以上的面积，在这其中有10座位于西班牙境内，11座位于法国。事实上，自1990年以来的仅仅20多年内，冰川融化现象已经涉及至少50%～60%的冰川地区，而且速度始终在加快，情况十分危急。

串高近2 987米的山岳崛起。仅有远靠西面的少数几个地方，可由1 980米以下的山口通过此山脉。山脉较低的东段和西北段，都有河流将地面切割成许多小的盆地。山脉的两翼连着广阔的洼地——北有亚奎丹和朗格多克，南有厄波罗，两翼洼地接纳着来自山脉的大河（法国的加伦河和西班牙的厄波罗河主要支流）的流水。

50年内冰川将消耗殆尽

比利牛斯山脉是阿尔卑斯山脉主干西延部分，构造比较复杂，具有阿尔卑斯山脉特征，山体中轴由强烈错动的花岗岩和古生代页岩及石英岩构成，两侧为中生代和第三纪地层，北坡为砾岩、砂岩、页岩等岩层交错沉积所组成的复理层。第四纪冰期，东、中比利牛斯山冰川广泛发育，冰蚀谷（U形谷）、冰蚀湖普遍分布。现代冰川仅限于在海拔近3 000米的冰斗和悬谷内，北坡多于南坡，总面积约40平方千米。现今比利牛斯山脉的冰川（或许北山坡较南山坡常见）已经减少，仅在海拔2 987米以上的高山盆地——冰斗或悬谷——方可见到。

近年来，关于格陵兰岛以及南极洲冰川减少甚至消失的消息不断反复出现在媒体杂志中；事实上，不仅上述这些地方的冰层正在加速减少，许多其他著名自然景观的冰层也出现了大面积减少，甚至有的已消耗殆尽，而著名的高原地带、伊伯利亚的比利牛斯山脉就是其中最为重要的一例。

西班牙一所大学的研究学者们对比利牛斯山脉进行了多年的气候考察以及反复研究论证后，得出了50年内比利牛斯山脉冰川将消耗殆尽的结论。

科学家们将早在1300—1860年气候变化



※比利牛斯山脉冰川

以及冰层松动的信息加以总汇，对包括比利牛斯山脉在内的诸多著名冰川景观进行了研究，最后得出的结论显示，目前可以说其他山脉以及著名自然景观的冰层目前来说比较“牢固”，尚没有消失殆尽的趋势；然而比利牛斯山脉冰川松动现象却十分明显。科学家们再汇总0.9 ℃变暖的数据后，无不遗憾地向外界表示，也许最快仅仅就在30多年左右，人们就只能通过以往的明信片或其他图片资料来回顾比利牛斯山脉的冰川历史了。

·扩展阅读·

在比利斯山脉存在的某些动物群落（如挖洞的动物、蛙和蟾蜍）说明古代曾有过动物自第勒尼亚迁移的浪潮，迁移来的动物代替了某些欧洲本土动物，将其驱逐到坎塔布连山脉西部。现在比利牛斯山脉大型食草动物很多，食肉动物的种类和数量也很多。在山脉的北部，有几种动物如狼、山猫和棕熊等皆已消失或数量已大大减少，不过旱獭现已成功地被重新引进。然而山脉的南部，却是从人口稠密地区被驱逐出来的欧洲野生动物的最后一块重要的保护区之一。

气候变暖的直接“受害者”

一般来说，高山地带对于气候环境变化的灵敏度最高，而比利牛斯山脉所处地区又属于高原地带，因此比利牛斯山脉上的冰层化解现象是再正常不过的了。此外，从某种角度来讲，比利牛斯山脉冰层减少也可以说是当前气候变暖最为直接的“受害者”。

当前位于比利牛斯山脉的，仅有21座冰川覆盖了450公顷以上的面积，在这其中有10座位于西班牙境内，11座位于法国。事实上，自1990年以来的仅仅20多年内，冰川融化现象已经涉及至少50%～60%的冰川地区，而且速度始终在加快，情况十分危急。此外，根据最新的调查报告显示，在1880—1980年的100年间，在伊伯利亚半岛至少已经有94座冰川消失；而在1980年以后，又有17座冰川也已经消失。

伊伯利亚半岛山峰成型于小冰河时期，其中冰川的形成则是在当地最为寒冷的时期，为1645—1710年期间。然而随着气候转暖，在1750年至19世纪初叶，比利牛斯山脉冰川开始大幅度减少，庆幸的是，在此之后比利牛斯山脉却又迎来了转机，当地一下子又出现了新的低温气候，冰川融化速度再次放缓。但是也正是从那时起，当地的温度开始了长时期的升温，平均升温处于0.7～0.9 ℃，而这也是全球气温转暖的直接后果。



阿尔卑斯山的心脏
——阿莱奇冰川

OUZHOU BINGCHUAN PIAN



阿莱奇冰川小档案

位置：位于瑞士中南部伯尔尼兹山中

重要数据：面积171平方千米，主体部分长24千米，宽1.6千米，总重量将近300亿吨，是欧洲最长的冰川。

欧洲之巅——少女峰

欧洲之巅少女峰在瑞士的腹地，受拔地而起的阿尔卑斯山脉影响，伯尔尼地区高高隆起，成为一块云集着众多雄伟峰峦的云中之地。其中，艾格尔山、明希山和少女峰是这片密布着皑皑雪山中的最为璀璨的3颗明珠。以秀美而闻名的少女峰是伯尔尼高地上最迷人的地方。在瑞士，有一则古老的传说：传说天使来到凡间，在一座美丽的山谷里居住下来，并且还为它铺上了无尽的鲜花和森林，镶嵌了银光闪烁的珠链，还为它许愿说：“从现在起，人们都会来亲近你、赞美你，并爱上你”，这座使天使都心醉的山说的就是瑞士少女峰。天使的愿望已经实现，少女峰现在已经成为了每一个来瑞士旅行的人几乎都不会错过的地方。

少女峰位于瑞士因特拉肯市正南二三十千米处，差不多是珠穆朗玛峰的一半，是欧洲的最高峰之一，巍然屹立在伯尔尼的东南方。它又译为容弗劳峰，被称为阿尔卑斯山的“皇后”。少女

巍峨的山峰、陡峭的绝壁、壮丽的冰川，这就是联合国教科文组织指定的世界遗产少女峰——阿莱奇冰川的景象。阿莱奇峰地区拥有欧洲最长的冰川，长达24千米。这个巨大的冰川由积雪、冰块和岩石组成，位于瑞士中南部伯尔尼兹山中，总重量将近300亿吨。阿莱奇冰川物种丰富，不仅有昆虫还有动物。这里的野花也不畏严寒，竞相开放。在800平方千米的范围内一副最惊人的高山风景画面展现在人们面前。

峰海拔4 158米，横亘18千米，宛如一位少女，披着长发，银装素裹，恬静地仰卧在白云之间。

这里终年积雪，如果天清气朗，极目四望，景象壮丽，毕生难忘，这里还有欧洲最高的火车站。少女峰登山铁路本身就是20世纪初一大工程奇迹。修筑这条铁路用了16年时间，而为了避免滑坡和风雪，路线有相当长的部分是在艾格峰腹地内的隧道中盘旋而上。现在爬山铁路有不同的路线，游客上下山在沿途可从不同角度瞻仰并肩耸立的奇峰峭岭。站在一个名叫艾格格来舍（“格来舍”意为“冰川”）的山间小站上，游客面前就是著名的冰川。火车再从这里开出，要钻一个长7千米的隧道。山间景色随着季节变化而变化：夏日雪融，便露出覆盖坚冰的石砾；早冬降雪，又把山坡变成玉白，愈发娇艳。火车还在两个小站稍停，乘客可以下车，通过凿石而成的“景窗”，欣赏对面的天然图画。

少女峰的主要山峰有3座，呈东西向排列。由东而西分别为老人峰、僧侣峰和少女峰，三峰的高度分别为3 970米、4 099米、4 158米，渐次升高。围绕这3座峰名字的由来有许多美丽的传说，少女峰也因此成为许多艺术家创作的素材。“老人峰”出自德语，其意为“我在这里”（瑞士通用语言主要是德语和法语，而少女峰属于德语地区）。“僧侣峰”则出自奥地利的一种马的名字，“少女”的原意是修女。僧侣峰横在老人峰和少女峰之间，使它们无法接触，也因此产生了种种的解释和传说。

世界遗产，壮丽的冰川景象

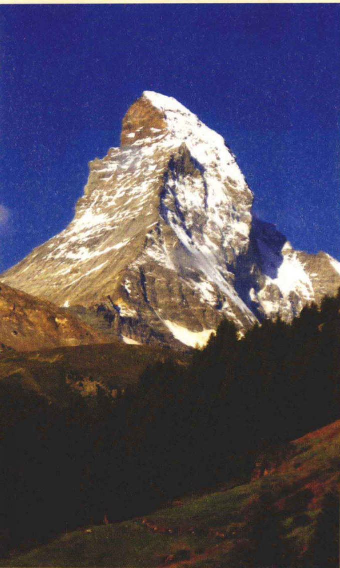
少女峰—阿莱奇峰—比奇峰地区是阿尔卑斯山冰蚀现象最显著的地区，有一系列典型的冰川特征，如U形山谷、冰斗、角峰和冰碛等，记录了促成阿尔卑斯山形成的明显的地壳上升和挤压运动。该地区良好的高山和亚高山环境哺育了丰富的动植物物种，冰川退缩形成的植物移植提供了植物演替的突出范例。以艾格尔峰、门希峰和少女峰为中心的阿尔卑斯高地北部山屏的壮观景象，在欧洲艺术和文学中占有重要的一席之地。

多年以前，科学家就在少女峰建立了高山研究中心。这里科研工作的覆盖面积很广，研究课题从天文学到水文学十分丰富。少女峰海拔3 700米，像是地球上的空间站。为正确引导阿莱奇峰的发展，当地部门答应制定一个计划，他们在3年内启动一个可持续发展项目，既要保护游客的利益，又要保护这里欧洲最长的冰川。

在越来越工业化的欧洲，这种纯自然的壮丽冰

川景象曾令各个年代的众多艺术家和登山者感到震撼。然而人类的文明并未终止于世界遗产的边际。

※阿莱奇冰川



·扩展阅读·

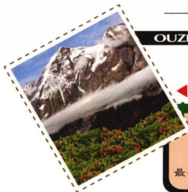
在海拔约4000米、总面积约470平方千米的广阔地域内，拥抱着艾格尔峰、明希峰、少女峰3座名峰的是一条瑞士最长的冰河——阿莱奇冰河。阿莱奇冰河是阿尔卑斯山脉最大的冰河，从少女峰地区一直延伸到阿莱奇地区。宽阔的冰河，与岸边树林相映成趣而形成美丽的风景。1933年，这里被定为自然保护区；1966年，建立了环境保护中心；2001年，这一地区被列为联合国教科文组织世界自然遗产。



阿尔卑斯山脉第二大冰川

——冰海冰川

OUZHOU BINGCHUAN PIAN



冰海冰川小档案

位置：位于阿尔卑斯山脉

重要数据：长约14千米，深200米，是法国最长的冰川。

冰海冰川为阿尔卑斯山脉第二大冰川，长约14千米，深200米，是法国最长的冰川，也是世界上最受欢迎的自然景点之一。在17世纪初，冰川前移到沙莫尼山谷底部，摧毁或掩埋了耕地和住房。此后，冰川不时前移和后退。人们对这里的游览热情始于18世纪，当时，为了追求探险和知识，一些富裕、博学的游客开始表现出对冰川的兴趣，尤其是对这片独特冰川的兴趣。

"欧洲巨龙"

阿尔卑斯山是欧洲最高大、最雄伟的山脉。它西起法国东南部的尼斯，经瑞士、德国南部、意大利北部，东到维也纳盆地，呈弧形贯穿了法国、瑞士、德国、意大利、奥地利和斯洛文尼亚6个国家，绵延1 200千米。阿尔卑斯山山势高峻，平均海拔达到3 000米左右，海拔4 000米以上的山峰有100多座。耸立于法国和意大利之间的主峰勃朗峰，海拔4 807米，因峰顶终年积雪而得名，是欧洲第一高峰。

具有"欧洲巨龙"之称的阿尔卑斯山脉可分为西、中、东3段。西阿尔卑斯山西起地中海岸，经法国东南至意大利和瑞士边境的大圣伯纳德山口附近，是山系最窄的部分，也是高峰最集中的山段。阿尔卑斯山脉最高峰勃朗峰就位于法国和意大利边境。中阿尔卑斯山介于大圣伯纳德山口和博登湖之间，宽度最大。这一地区有著名的山峰马特峰（4 479米）和蒙特罗莎峰（4 634米）。东阿尔卑斯山位于博登湖以东，海拔低于西、中阿尔卑斯山。

欧洲最高峰——勃朗峰

在阿尔卑斯山脉的无限风光中，勃朗峰以其山峰壮景最为引人注目。勃朗峰位于法国东北部，接近意大利边境。勃朗峰海拔4 807米，是阿尔卑斯山脉的最高峰，也是欧洲最高峰，享有“欧洲屋脊”之美称。此峰终年为白雪覆盖，“勃朗”在法语中即“白”的意思。皑皑的雪峰犹如教堂的圆顶，气势磅礴。勃朗峰那巨大的圆顶盖满着万年积雪，冰川向四周倾泻。勃森斯冰河犹如一条银龙，一直向下窜往沙木尼。勃朗峰四周的山峰，如剑如戟，似针似指，围着勃朗峰，竞出高寒，直插云霄。奇险之处若不是亲临，恐怕难以想象。雪峰、冰川、冰谷、云海，组成了世间难得一见的宏伟山景。

勃朗峰的最大冰川

勃朗峰有大约100平方千米的面积覆盖着冰川，其中冰海冰川最具代表性。冰海冰川是勃朗峰的最大冰川，长约14千米，其尖锐的冰峰和深厚的冰层把世人深深地迷住了。冰川经常稳定地推进，不露声色。只有当它将多年前掉进冰川裂缝中的遇难者的遗骸推到冰川显露出来时，才生动地显示出它的推进力。冰川到达较低的地方时，冰融化而消失，往往由积雪取代。但20世纪进行的测量显示，有些冰川的长度保持不变，有些却伸缩不一。现在的冰海冰川长度与19世纪20年代小冰期的低温期时相比缩短变薄了。它最长的时候大约是在18世纪中叶。现在陡坡上有些与世隔绝的小屋，要用梯子才能到达，而以前从冰封的地面很容易便能到达，由此证明了冰川的后退活动。

蜿蜒偌大的冰海与耸立于远后方峥嵘的阿尔卑斯山群山遥相呼应，仿佛一幅巨大壮观的图画矗立于人们的赞叹声中，人们惊异于它的壮观、它的绵长、它的深邃。游客可以去冰海冰川的中心，探索五彩缤纷的冰川世界，欣赏美丽的冰雕和穿着各个时代服装的模特，见证昔日的山区生活，让时间在这一刻成为永恒。在过去的50年里，由于之前雕刻的冰洞沿着峡谷慢慢下滑，所以每年都要精心雕刻新的冰洞。

※冰海冰川

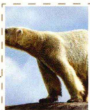




探索发现丛书

非洲冰川篇

FEIZHOU BINGCHUAN PIAN



非洲位于亚洲的西南面。东濒印度洋，西临大西洋，北隔地中海与欧洲相望，东北角习惯上以苏伊士运河为非洲和亚洲的分界。大陆东至哈丰角，南至厄加勒斯角，西至佛得角，北部至吉兰角。面积约3 020万平方千米（包括附近岛屿），南北约长8 000千米，东西约长7 403千米。约占世界陆地总面积的20.2%，次于亚洲，为世界第二大洲。非洲是全球冰川最少的大陆，冰川面积只有23平方千米，这是由于非洲大陆纬度低、气温高而降水又少，雪线高所致。



闻名世界的“赤道雪峰”
——乞力马扎罗山冰川

FEIZHOU BINGCHUAN PIAN



乞力马扎罗山冰川小档案

位置：位于坦桑尼亚乞力马扎罗东北部，邻近肯尼亚，是坦桑尼亚与肯尼亚的分水岭，坐落于南纬3°，距离赤道仅300多千米。

重要数据：海拔高度达到5 892米，顶部被白雪覆盖的历史长达1.2万年。

非洲屋脊

乞力马扎罗山是非洲最高的山脉，是一个火山丘，海拔5 895米，面积756平方千米，它位于坦桑尼亚乞力马扎罗东北部，邻近肯尼亚，是坦桑尼亚与肯尼亚的分水岭，坐落于南纬3°，距离赤道仅300多千米。乞力马扎罗山素有“非洲屋脊”之称，而许多地理学家则喜欢称它为“非洲之王”。

乞力马扎罗山有两个主峰，一个叫乌呼鲁，另一个叫马文济，两峰之间有一个10多千米长的马鞍形的山脊相连，远远望去，乞力马扎罗山是一座孤单耸立的高山，在辽阔的东非大草原上拔地而起，高耸入云，气势磅礴。当你凝神远眺这座壮丽深邃的大雪山时，常常能感受到它有股内在的伟力，一种燃烧的、躁动着的原始生命力。乞力马扎罗山乌呼鲁赤道峰顶有一个直径2 400米、深200米的火山口，口内四壁是晶莹无瑕的巨大冰层，底部耸立着巨大的冰柱，冰雪覆盖，宛如巨大的玉盆。

“乞力马扎罗山是一座海拔19 710英尺（5892米）的常年积雪的高山，据说它是非洲最高的一座山。在西高峰的近旁，有一具已经风干冻僵的豹子的尸体。豹子到这样高寒的地方来寻找什么？没有人作过解释。”海明威笔下的《乞力马扎罗的雪》美丽、迷人。但从20世纪90年代末期开始，乞力马扎罗山顶积雪加速融化。如今，在乞力马扎罗山顶，由冰川和积雪组成的白色雪冠所剩无几。

大雨，把大火扑灭，又召来了飞雪、冰雹，把冒着烟的山口填满。于是，地球上独一无二的“赤道雪山”形成了。



※乞力马扎罗冰川

乞力马扎罗山是坦桑尼亚人心中的骄傲。关于这座山，坦桑尼亚人中还流传着一个古老而美丽的故事。传说，在很久以前，天神降临到这座高耸入云的高山，以便在高山之巅俯视和赐福他的子民们。盘踞在山中的妖魔鬼怪为了赶走天神，在山腹内部点起了一把大火，滚烫的熔岩随着熊熊烈火喷涌而出。妖魔的举动激怒了天神，他呼来了雷鸣、闪电、瓢泼

赤道雪峰

位于坦桑尼亚的乞力马扎罗山冰川美得令人窒息，它在东非平原上拔地而起，海拔高度达到约5 892米，顶部被白雪覆盖的历史长达1.2万年。

在斯瓦希里语中，乞力马扎罗山意为“闪闪发光的山”。它的轮廓非常鲜明：缓缓上升的斜坡引向一长长的、扁平的山顶，那是一个真正的巨型火山口——一个盆状的火山峰顶。酷热的日子里，从很远处望去，蓝色的山基赏心悦目，而白雪皑皑的山顶似乎在空中盘旋。常伸展到雪线以下缥缈的云雾，增加了这种幻觉。山麓的气温有时高达59 ℃，而峰顶的气温又常在零下34 ℃，故有“赤道雪峰”之称。

早在150多年前，西方人一直否认非洲的赤道旁会有雪山存在。1848年，一位名叫雷布曼的德国传教士来到东非，偶然发现赤道雪峰的奇景，回国后写了一篇游记，发表在一家刊物上，详细介绍了自己的所见所闻。然而，连雷布曼自己也没有想到，就是这篇文章给他带来了无穷无尽的麻烦，众人指责他在无中生有地宣传异端邪教，怀有不可告人的目的，使这位传教士备受冤枉。1861年，又有一批西方的传教士、探险者来到非洲，亲眼目睹赤道旁边的这座峰顶积雪的高山，并拍下了照片，西方人才开始相信雷布曼所讲的事实，从而结束了对他长达13年的指责。尽管后来仍然有人否认非洲赤道旁会有雪峰，但赤道雪峰的存在至少已有数万年的历史。

乞力马扎罗山一直是一座神秘而迷人的山，在

坦桑尼亚人心中无比神圣，很多部族每年都要在山脚下举行传统的祭祀活动，拜山神，求平安。

即将消失的世界奇景

乞力马扎罗山是非洲最高的山。根据气候的山地垂直分布规律，乞力马扎罗山基本气候，由山脚向上至山顶，分别是由热带雨林气候至冰原气候。风景包括赤道至两极的基本植被。因为位于赤道附近，所以植被从热带雨林开始。气候分布属于非地带性分布。因此乞力马扎罗山多容易形成地形雨，给它带来丰富降水。

在海拔1 000米以下为热带雨林带，1 000～2 000米间为亚热带常绿阔叶林带，2 000～3 000米间为温带森林带，3 000～4 000米为高山草甸带，4 000～5 200米为高山寒漠带，5 200米以上为积雪冰川带。

人类对于乞力马扎罗冰川的研究始于19世纪。通过标绘“冰川融化趋势线”，科学家发现乞力马扎罗山的冰川在过去几十年内缩小了80%，并且可能在2015—2020年间彻底融化消失，届时“赤道雪峰”的奇观将与人类告别。

·知识链接·

冰原气候：冰原气候分布在南极大陆和格陵兰高原，是极地气候带的气候型之一。终年冰雪覆盖，所以也叫冰漠气候、冰原气候或永冻气候。最热月气温在0 ℃以下，气流下沉，降水量稀少，年降水量约100毫米，都是以雪的形式降落，风速常常在25米／秒以上，最大风速超过100米／秒，吹雪常又被称为雪暴。

※乞力马扎罗冰川



赤道线上的壮丽冰川

——肯尼亚冰川





肯尼亚冰川小档案

位置：位于肯尼亚的中部，内罗毕北方约160千米的赤道线上

重要数据：2000年，肯尼亚山冰川覆盖面积仅为0.4平方千米，并不断缩小，现今更小。

非洲第二高峰

肯尼亚山位于肯尼亚的中部，内罗毕北方约160千米的赤道线上。它是非洲第二高峰，东非大裂谷中最大的死火山。肯尼亚山是吉库尤族的祖山，也是众多的部族在举行祭祀活动时朝拜的神山。

肯尼亚山有两个湿润季节。3—6月的湿润期较长，12月至第二年的2月为短暂的干燥季节。降雨量范围从北方到东南斜坡，由900毫米一直增大到2 300毫米。海拔2 800～3 800米处常年存在一条降雨云带，大约4 500米以上的大部分降水为降雪。雨季峰顶经常被白雪覆盖，在冰川上形成1米以上的积雪层。年平均气温变化范围2 ℃，3—4月最低，7—8月最高。白天气温温差很大，1—2月份约为20 ℃，7—8月为12 ℃。空气流动剧烈，整个夜晚直到清晨，风不停地从山上吹下来，而从早上到下午，空气则反方向上升。早上峰顶狂风大作，太阳升起后风速逐渐减小。

肯尼亚山由间歇性火山喷发形成。整个山脉被辐射状伸展开去的沟谷深深切开。沟谷大都是

肯尼亚山冰川位于非洲第二高峰——肯尼亚山，冰川所有面均暴露在阳光直射环境下，无法获得雪水的补给，目前已处于萎缩状态。肯尼亚山地区在1997年被联合国教科文组织列入世界遗产名单内。

冰川侵蚀造成，山脚约96千米宽。有大约20个冰斗湖，大小不一，带有各种冰渍特征，分布在海拔3 750～4 800米之间。最高峰5 199米，由于海拔高，有12条冰川从肯尼亚山巅延伸下来，4 300米以上终年不化。最大的两条是路易斯冰川和亭达尔冰川。在4 300米以下，冰川融化形成了32个高山湖泊。

丰富的动植物资源

肯尼亚山不仅是壮丽的冰川景色的典范，而且在动植物类型分布上也很有特色。

肯尼亚山的植被种类随海拔和降雨量变化。高山和次高山花卉丰富。降雨量在875～1 400毫米之间，较干旱地区和海拔较低处，非洲圆柏和罗汉松生长占优势。西南和东北较湿润地区（年降雨量超过2 200毫米）内，柱子红树占优势。概括而言，大多数低海拔地区不在保护区内，用来种植麦子。东南斜坡海拔较高地区（2 500～3 000米，年降雨量超过2 000毫米）的优势树种是青篱竹。中海拔地区（2 600～2 800米）为竹子和罗汉松混生区。海拔稍高（2 600～2800米）或稍低（2 500～2 600米）处为罗汉松。向山的西面和北面伸展开去，竹子逐渐稀少并失去优势。海拔2 000～3 500米，年降水2 400毫米的地区，哈根属乔木占优势。海拔3 000米以上，主要因为气温低，树高降低，罗汉松让位于金丝桃属树木。由于下层树木更加发达，因而树冠更加张开。青草茂盛的林间空地在山脊上很常见。较低的高山地区或沼泽（3 400～3 800米）特点是降水多，腐殖质土层厚，地形变化小，植物种类稍欠丰富。丛生禾本植物、羊茅及苔草类占优势。丘陵草丛之中生长着斗篷草，老鹳草。较高高山区（3 800～4 500米）地形变化较大，花卉种类更多，有巨大的莲叶植物、半边莲、千里光、飞廉属植物。土壤排水良好的地方，溪流旁边和河岸处，生长着各类禾本植物。尽管5 000米以上的地区还可以发现维管植物，但从大约4 500米高度起，连绵的植被就消失了。

较低的森林和竹林区的哺乳动物有大林猪、岩狸、白尾　、非洲象、黑犀牛、岛羚、黑胸麂羚以及猎豹（高山区也可见到）。沼泽地的哺乳动物有肯尼亚山特有的岩狸、麂羚。还有人曾目击到金猫。在整个北部斜坡和深达4 000米的峡谷中，还生活着特有的瞎鼠。此外，森林鸟类包括鹰雕及长耳猫头鹰等。

※肯尼亚冰川





※肯尼亚冰川

处于萎缩状态的肯尼亚冰川

由于非常靠近赤道，肯尼亚山的冰川所有面均暴露在阳光直射环境下，无论是夏季还是冬季都是如此。较过去相比，这一地区变得更为干旱，降雨和降雪量不断减少。在这种形势下，无法获得补充的肯尼亚山冰川已处于萎缩状态，估计将在未来20～30年内消失殆尽。

※肯尼亚冰川



·知识链接·

冰川湖是指山地冰川侵蚀成的冰斗中积蓄流水而成的湖泊。冰斗中的冰川退却后，冰斗部位积水而成的湖泊，在中国西部的高山地区多见。如中国四川的炉霍马海错。当地把湖称为“海子”或“错”，故称炉霍马海错。在河谷上源接近山顶和分水岭的地方，总会形成一个集水漏斗的地形。当气候变冷开始发育冰川的时候，这种靠近山顶的集水漏斗，首先为冰雪所占据。冰雪在集水漏斗中积累到一定程度，发生流动而成冰川。冰川对谷底及其边缘有巨大的刨蚀作用，它像木匠的刨子和锉刀那样不断地工作，原来的集水漏斗逐渐被刨蚀成三面环山、宛如一张藤椅似的盆地形伏，这种地形叫作冰斗。冰斗大多发育在雪线附近的高度上。当冰川消失之后，这样的盆底就是一个冰斗湖泊。高山上常常可以见到冰斗湖，它们有规则地分布在某个高度上，代表着古冰川时代的雪线高度。



月亮山的幻妙奇景
——鲁文佐里山脉冰川

FEIZHOU BINGCHUAN PIAN



鲁文佐里山脉冰川小档案

位置：位于扎伊尔与乌干达国界上，蒙博托湖与爱德华湖之间，从赤道线起，西南—东北绵延96千米

重要数据：冰川位于鲁文佐里山脉约5 109米处，其冰川面积达7.5平方千米。

"月亮山"

鲁文佐里山是扎伊尔与乌干达国界上的高山群，古罗马人将这些山峰称之为"月亮山"。在蒙博托湖与爱德华湖之间，从赤道线起，西南—东北绵延96千米。西部地势高峻，向东渐趋低下。由古老结晶岩块隆起形成，平均海拔3 000～4 000米，有6座带冰川的山峰，近40条冰川。最高点斯坦利山的玛格丽塔峰，海拔5 109米，是次于乞力马扎罗山和肯尼亚山的非洲第三高峰。这座山经常云雾缭绕，断层湖依山成串排列，大山间多隘口和河流峡谷，湖光山色，风景秀丽。山坡多被覆森林。

虽然地处赤道以北仅48千米，诸山峰仍终年带着银白色的雪冠，鲁文佐里因此而引人注目。1888年，英国探险家亨利·莫顿·斯坦利是见到鲁文佐里山脉的第一个欧洲人，但希腊地理学家托勒密（公元90—168年）在论述"月亮山脉"的著作中却说该山脉是尼罗河之源。后人认为他所指的山脉便是鲁文佐里。

鲁文佐里山脉被白雪覆盖的山峰高度可达到约5 109米。古罗马人将这些山峰称之为"月亮山"，它们是尼罗河的源头。然而，它们的高海拔未能保护鲁文佐里山脉冰川免受全球变暖的影响。



※鲁文佐里山脉冰川

茂密的植被

鲁文佐里山脉是非洲大陆很少几处有永久冰雪覆盖的山脉之一。气候随山体高度和朝向而变化，南坡高约2 500米，较为潮湿，是降水最多的地区。每天的温度明显地变动于15～21 ℃之间。山顶常年笼罩在薄雾中。

山脉的最高点是玛格丽塔峰。沿山上行，生态环境的变化幅度很大，山脚下覆盖着茂密的草地。草地延伸的高度为1 200～1 500米，在那里草地让位于高大的森林。这里的优势树种是雪松、樟树和罗汉松，它们生长的高度可达49米。雨林占优势的高度可上抵2 400米，雨林在那里消失在竹林中。竹林生长得很密集，以致野兽和阳光都穿不透它。竹子可长至15米高。3 000多米以上是亚高山沼泽地带，占优势的是苔草和粗劣的生草草地，以及由刺柏和罗汉松组成的疏林。扭曲多节的树枝张灯结彩般地装饰着苔藓、欧龙牙草、蕨类以及长长的彩带般的地衣，它们均在终年潮湿的大气中茁壮成长。这种戏剧性的虚幻效果，为它赢得“月亮山”的美名。再往高处，4 270 米以上，是由湖泊、冰斗湖、冰瀑和独特的植物群组成的高山带。长得低矮的草本植物通常在这里占很大比重。常见的树种有千里光、半边莲和金丝桃，它们均可长至9米高，而且有层厚软木般的树皮。这里地表覆盖着厚厚的枯枝落叶层。在每枝树枝的末端有由宽大的肉质叶片组成的莲座叶丛，叶面覆有细粉状的银毛。这些莲座叶丛围绕着敏感的生长点，当晚上气温骤降时，叶片包封住它以免受寒害。

多样的动物

在鲁文佐里山脉，不仅仅植物区系具有独特

性，众多的山坡也维持着一个复杂多样的动物区系。鲁文佐里山脉有不少于37种的地方性鸟类和14种蝴蝶。鸟类包括奇异的红头鹦鹉和蓝冠蕉鹃。在森林中常能见到它们像一道彩色的闪光一样飞驰而过。鸟类的天敌很多，如黑雕、隼鹰，隼鹰还能捕食森林中的猴子。

高大的森林也是多种哺乳动物的栖息地，包括象、黑犀牛、小羚羊以及肯尼亚林羚、黑疣猴、白疣猴和丛猴。难以捉摸的霍加披（长颈鹿的亲属）、野猪、野牛在布满草和沼泽的较开阔的林间空地觅食。然而山地森林中最著名的栖息动物则是山地大猩猩，它是该生态条件下的特有物种。现今尚存的野生山地大猩猩不足400只，非常珍稀而且处于高度濒危状态。它们遭受着人类直接迫害和丧失生态环境的双重灾难。不像其近亲黑猩猩，山地大猩猩是一种安详的动物，除了植物的嫩芽和木髓外不吃其他东西，它决不以任何肉类为补充食物。山地大猩猩约10只一群，由一雌性或“银背”大猩猩（雄性）为主，带几只雌性和年幼大猩猩。当山地大猩猩取食时，极具破坏性，一旦食毕，该地区似乎被劫掠一空，满目疮痍。但是，在其离开几个月后，山地大猩猩喜爱的植物又会重新生长，且生机盎然。

冰川现状令人担忧

虽然鲁文佐里山脉地处赤道线附近，但山顶终年积雪，而且还常能见到冰川。一望无际的冰川，在赤道阳光的照耀下闪闪发光。

非洲有近一半的冰川冰被禁锢在冰冻的河流中。1个多世纪之后，有超过半数的冰川冰消失，有冰的山只剩下3座，冰面积只有区区约1.5平方千米。过去100年来，鲁文佐里山脉最高峰——斯坦利山上的埃琳娜冰川呈现出戏剧性萎缩状态，过去几十年的消退速度加快，达到令人担忧的程度。

·扩展阅读·

鲁文佐里山脉以超大型动植物而闻名，似乎这里的每样东西都比其正常尺寸至少大1倍。鲁文佐里的蚯蚓可长达1米，与人的拇指一样粗。这里的黑猪是非洲野猪中的庞然大物。重约160千克，站立高度至肩部为1米。一种在许多花园里经常见到的名叫半边莲的植物，在这里变成了2米高的烛形花穗。山上的竹子长到9～12米，蓑衣草长到1.8米。

植物学家认为这里的动物、植物之所以生长得特别高大，是因为雨量丰富、阳光充足以及土壤呈酸性。

三只角的变色龙是鲁文佐里山脉中最奇特的动物之一。当地人认为它会带来厄运。另一种奇特的动物是蹄兔，属象类小动物，外形像兔，但蹄子取代了爪子。当与同类相遇或受惊时，蹄兔会尖声高叫起来。



探索发现丛书

美洲冰川篇

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



美洲位于西半球，自然地理分为北美洲、中美洲和南美洲，面积达4 206.8万平方千米，占地球地表面积的8.3%、陆地面积的28.4%。北美洲冰川面积共有6.7万平方千米，主要分布在阿拉斯加和加拿大地区。南美洲冰川面积约为2.5万平方千米。



世界上最大的热带冰川
——库里卡里斯冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



库里卡里斯冰川小档案

位置：位于秘鲁南端安第斯山脉

重要数据：库里卡里斯冰川不仅是安第斯山脉最大冰川，也是全球最大、融化速度最快的热带冰川。

魁尔克亚冰帽

魁尔克亚冰帽冰川位于秘鲁东科迪勒拉山脉，面积约44平方千米，高5 670米，是全球最大的热带冰原区。

这里有令人惊叹的风景：魁尔克亚冰帽是热带地区最大的冰川地带，山谷下有多条小溪、河流。自1978年以来，该地的冰面已经减少了20%，到本世纪末可能彻底消失。

奎尔卡亚冰帽为周围的农田提供径流水已达数世纪之久。今天，当地居民表示水流量已经减少。

科学家证实冰帽缩小的速率越来越快。从1963—1978年的15年期间，冰帽每年退缩了大约6米，但是在最近的15年，每年却平均退缩了60米以上，速度加快了10倍。1991年，首次出现在冰川前方，面积为6公顷的小湖，随着冰帽退缩而变大，现在涵盖的面积几乎比原来的大了6倍，深度也达60米。冰川加快的退缩速度与其他6个观察到的秘鲁安第斯山脉冰川一致。

奎尔卡亚危机并不是局限于地方的现象。冰川

库里卡里斯冰川位于秘鲁南端安第斯山脉，属于奎尔卡亚冰帽的一部分，不仅是安第斯山脉最大冰川，也是全球最大、融化速度最快的热带冰川。库里卡里斯冰川的变化对气候变迁效应提供了最强烈证据，5年内，冰川将融化殆尽。

是水电发电厂的重要水源，这些发电厂产生秘鲁所用电力的70%，并提供利马——一个800万人口大城市的电力。现在利马的居民每4人中就有1人得不到供水服务，该市已经开始感到为居民供水的状况紧张。冰川和冰帽在干燥季节维持水流方面尤其重要。随着它们的尺寸缩小，季节性排出流量改变也会增加。

有人预测，再过30～50年，全球变暖将导致奎尔卡亚冰帽消失，致使秘鲁人失去可靠水源。

我们知道，冰川是一条以冰块组成的巨大河流，又称为冰河。在终年冰封的高山或两极地区，多年的积雪在重力作用下挤压成冰块，沿斜坡向下滑形成冰川。两极地区的冰川又名大陆冰川，覆盖范围较广，是冰河时期遗留下来的。冰川是地球上最大的淡水资源，也是地球上继海洋以后最大的天然水库。七大洲都有冰川。



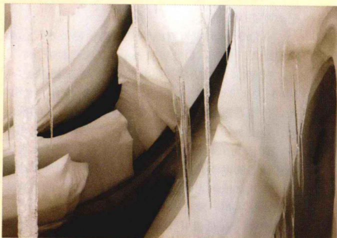
即将消失的热带冰川



因为冰川形成于长年封冻地区，所以对冰川的研究，可以帮我们找到远古时代的地质信息。由于温室效应在高纬度地区和高海拔地区格外明显，地球上的冰川正以惊人的速度消失。对于直接流入大海的冰川来说，这意味着巨型冰山的增多、海平面的上升以及沿海地区可能遭受到的泛滥；对于高山上的冰川来说，这意味着山脚下河流水流量的不稳定，即在大量融雪时造成水灾，其余时间则造成旱灾。

位于秘鲁的库里卡里斯冰川也和世界绝大多数冰川一样，正在快速消退，其消退速度要超过过去50个世纪的任何一个时期。据估计，这条冰川将在5年内全部消失。库里卡里斯冰川是世界上最大的热带冰川，同时也是从奎尔卡亚冰帽延伸出的众多冰舌中的一个。奎尔卡亚冰帽是热带地区最大的冰体。

除了库里卡里斯冰川本身富有戏剧性的消退外，最令人感到不安的东西便是由融水形成的一个新冰川湖。类似这样的高海拔湖泊通常处于不稳定状态，能够引发地震等突然性事件。此外，大型冰山的断裂也会造成巨大的冰水海啸，汹涌的海啸将最终波及下方有人居住的山谷。



※库里卡里斯冰川



著名的“淘金热”胜地

——内华达山脉冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



内华达山脉冰川小档案

位置：位于美国加利福尼亚州，距离红杉国家公园北部约26千米处

重要数据：冰川覆盖面积不详，但正在逐渐缩减。

著名的“淘金”胜地

内华达山脉是北美洲西部一主要山脉，绵亘于美国加利福尼亚东缘。山体庞大，西界中央谷地大凹陷地区，东邻盆地和山脉区。自莫哈维沙漠向北至加利福尼亚州北部和俄勒冈州的喀斯开山脉，绵延400多千米，塔霍湖地区宽约129千米，南部宽约80千米。有宏伟的山脊线和壮观的地貌，为美国最壮丽的自然风景区之一。此地点有名的为游乐中心，其四季设施吸引着加利福尼亚大城市地区的居民。它还是一个相当重要的供电和水的源头。著名的加利福尼亚“淘金热”便集中在这一地区。

开发利用内华达山脉是说明人类开发利用能怎样改变一个地区地貌的一个绝好例证。150年来先是采矿，后又是伐木与旅游，对许多地区的山川风貌造成的变化比若干千年冰川和流水造成的变化还要大。

美国加利福尼亚州内华达山脉冰川包括位于图拉尔郡的利普特冰川在内，这条冰川距离红杉国家公园北部约26千米处。利普特冰川是美国最南端的冰川。过去一个多世纪以来，内华达山脉的绝大多数冰川一直受到监视并进行拍照。虽然在20世纪80年代其中很多冰川呈扩张之势，但现在所有冰川都在朝稳固消退的道路上前进。



※内华达冰川

内华达山脉的地形

内华达山脉较平缓的西坡为一系列河溪所切割，河流比东坡的长得多。尤巴河、亚美利加河、莫凯勒米河、斯坦尼斯劳斯河、默塞德河、克恩河等河流已将占主导地位的花岗岩和一些火山岩切割成深谷。除克恩河外，其余河流分别汇入北面中央谷地的沙加缅度河及南面的圣华金河，两条支流在旧金山湾汇合成三角洲，最后注入太平洋。克恩河为内陆河，注入圣华金河以南的布埃、纳维斯塔湖盆地。

内华达山脉两侧不对称，其山脊和高峰明显偏东。山峰海拔3 350～4 270米，其中惠特尼峰海拔4 418米，为美国本土最高峰。北部顶峰低得多。雪线高度3 600多米，北部发育现代冰川，山区多古代冰川遗迹，故1518年西班牙探险队以本国内华达山脉命名，意为雪山。采金自1848年兴起，经久不衰。这里有高峰、深谷、瀑布、湖

泊、森林、冰川，风景壮丽，辟有约塞米蒂等3个国家公园。

第六大消融冰川

内华达山脉冰川在世界十大消融中的冰川中排第六位。内华达山脉冰川包括位于图拉尔郡的利普特冰川在内，这条冰川距离红杉国家公园北部约26千米处。利普特冰川是美国最南端的冰川。

始于160万年前止于1万年前的更新世冰川期间，被河流刻蚀的山谷多次被大面积冰川覆盖。冰川气候至少有4次发展和消失，每次都有过量的大雪筑起冰雪原野和深厚的冰川。冰川将西坡V形谷刻蚀成U形谷，谷底深至海拔约5 000米。山顶积冰极多，结果冰川合并形成一个冰帽。此冰帽北自塔霍湖，南至惠特尼峰附近的高山，绵延近322千米。

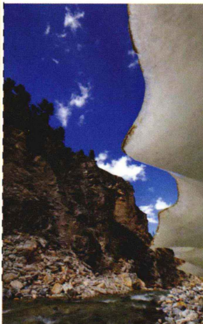
冰帽向下伸出许多手指般的山谷冰川，较平缓的西坡冰川较长，陡峻隆起的东坡上较短。冰川造成的侵蚀十分壮观，有巨大的冰斗（圆形竞技场状盆地，岩壁陡峻），有冰碛（岩层堆积），还有成千上万的冰川湖点缀在高山和半高山景观之上。这种激动人心的壮美地形便是约塞米蒂国家公园和塔霍湖盆地的主要景观。塔霍湖是世界上最大、最深的高山湖，水面面积近518平方千米，西北部最深处深约500米。

过去1个多世纪以来，内华达山脉的绝大多数冰川一直受到监视并被拍照。虽然在20世纪80年代其中很多冰川呈扩张之势，但现在所有冰川都在朝稳固消退的道路上前进。

·扩展阅读·

更新世是冰川作用活跃的时期，开始于1 806 000年（±5 000年）前，结束于11 550年前，是构成地球历史的第四纪冰川的两个世中较长的第一个世。在此期间发生了一系列冰川期和间冰川期气候回旋。地层中所含生物化石，绝大部分属于现有种类。更新世中期是全球气候和环境变化的一个重要时期，当时气候周期转型，全球冰量增加，海平面下降，哺乳动物迁徙或灭绝。

※内华达山脉冰川





北美洲最大最长的冰川

——白令冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



白令冰川小档案

位置：位于北美洲西北角的阿拉斯加州

重要数据：面积约5 180平方千米，长达190千米，是北美洲最大、最长的冰川。



“愤怒”的冰川



阿拉斯加白令冰川是北美大陆最大、最长的冰川。1996年，白令冰川的体积达到20世纪晚期最大。之后，该冰川逐渐消融。

位于北美洲西北角的阿拉斯加州是美国面积最大的州。位于该州的麦金利峰海拔6 194米，是北美最高峰。阿拉斯加州约有10万座冰川，约占世界冰川总数的一半。

阿拉斯加的面积之大与人口之少恰成鲜明对比。根据最新统计，该州最大城市安克雷奇的人口仅有28万余人，却占全州人口总数的42%。驱车自安克雷奇出发，向东南方向行驶约80千米，便可观看联运湖冰川胜景。

阿拉斯加冰川的消融已经引起人们的忧虑。事实上，这里冰川消融的历史早在19世纪中期就开始了，一些冰川甚至在20世纪中期就已在地图上完全消失。在2008年出版的《阿拉斯加的冰川》一书中，美国地理学家布鲁斯·马立纳写道：阿拉斯加5%的地表被10万座冰川覆盖，总面积约7.5万平方千

白令冰川，与哺育它的冰原相结合，是北美洲最大的冰川，面积约5 180平方千米，也是北美洲最长的冰川，长达190千米。这个冰川已消融掉了约12千米。尽管在一些区域的冰层，仍可以达到762米厚，但是，自20世纪以来，它的冰层厚度变薄了好几百米。

米，比美国西弗吉亚州的面积还大。

但根据对历史记载和最新的卫星信息、航拍照片、测绘地图等资料的研究表明，阿拉斯加99%的冰川都在消融，其中海拔1 500米以下的低海拔冰川消融程度更为明显。阿拉斯加最大的两座冰川——白令冰川和马拉斯皮纳冰川每年都在以惊人的速度融化和崩坍。

在阿拉斯加看冰川因此平添了几分忧患。当见到巨大的冰块轰鸣着倒坍，并溅落起冲天的水柱时，人们仿佛能听到冰川对当今人类发出的声声警示。



白令冰川消融的原因



有关冰川消融的趋势已有很多猜测，最严重的一种是在全球变暖情况下，冰川可能会在短时间内消失，包括北极和南极的冰盖会解体、世界各地的冰川也会相继融化，海平面会升高50～70米，很多城市会被淹没。

冰川消融是由冰的融化和蒸发引起冰川消耗的现象，它是冰川物质消耗的主要方式。太阳直接辐射和近地层大

※阿拉斯加白令冰川

气湍流交换是引起冰川消融的主要热源，冰面性质、冰川所在高度和坡向以及天气状况对消融也有影响。消融主要发生在夏季和白天，因而，具有日、季和年的变化。其数量取决于冰川所在纬度（温度）和冰面污染程度。冰川消融的方式有冰面消融、冰内消融和冰下消融，而以冰面消融为主。

科学家们分析阿拉斯加白令冰川消融的原因，可能是因为两块板块之间底部的压力减少，从而增加了该区域的地震发生次数。

如果冰川消融

全世界的冰川总面积大约为1500万平方千米，从20世纪80年代开始，全球变暖趋势加快，冰川的融化也在加快。

冰川消融带来的主要影响首先是，冰川融水，注入海洋，导致海平面升高。据国际政府间气候变化专业委员会最新评估报告，自末次冰期最盛期（距今约2万年）以来，全球海平面平均上升了120米，其主要原因是北美和欧亚大陆冰盖消亡和其他冰川大量消融，使陆地上的水体大量转入海洋。

其次，冰川消融还会导致固体水资源的储量减少，造成水资源短缺。

还有研究称，冰川融化会释放病毒，给人类带来毁灭性的灾难。科研人员在从极地钻取的冰芯中发现，其中含有古老的病毒，而且经过了几千万年，这些病毒居然还是活的。他们认为，极地冰川是古老病毒的最大库存地，一旦冰川全部融化，这些病毒就可能会释放出来，给人类制造一场空前的大灾难。

另外，冰川融化对旅游业也会带来重大影响，一些以雪山冰川著称的景点有可能濒临消失。如我国的玉龙雪山冰川等纬度比较低的冰川，将会首当其冲受到气候变暖的威胁。

·知识链接·

冰川的沉积作用包括融坠、推进和停积3种方式。融坠是指由于冰川表层或边缘部分消融，从其中散落的碎屑物就地进行堆积的一种沉积方式。当冰川前端位置向前推移时，它会像推土机那样把铲刮的物质堆积起来，这种沉积方式称为推进。此外，若冰川在运动途中遇到障碍物、受挤压、熔点降低而融化，散布其中的碎屑物也会就地堆积，这种沉积方式称为停积。



南半球最大的冰川
——兀沙拉冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



兀沙拉冰川小档案

位置：位于阿根廷西南部圣克鲁斯省的巴塔哥尼亚

重要数据：兀沙拉冰川高出水平面60多米，长度跨越60千米，表面积595平方千米，是南半球最大的冰川之一。

正在融化的兀沙拉冰川

10000年前，地球处于最后一个冰河时期末期。阿根廷广大地区，包括巴塔哥尼亚高原上的卡拉法特镇，都完全处于冰川的覆盖之下。后来气候变暖，一方面加剧了冰川融化，另一方面使降水减少，切断了冰川的冰雪补充，因此这一大片冰川开始退缩。科学家告诉我们：整个巴塔哥尼亚高原地区的47条冰川中，有44条在不断退缩。最近数年，巴塔哥尼亚冰川的融化正在加速，冰川以每年43立方千米的速度消失，比地球上的其他地方还要快，而人类正是引发气候转变的原因。从1995—2000年，冰层消失的速度以原来两倍的速度增长。冰川融化的水量正引起海水水位上升，增加世界各地低洼海岸受水淹的危险。巴塔哥尼亚冰原的北部和南部已经显著地变薄，并在过去数年中后退了数千米。

在阿根廷南部圣克鲁斯省的巴塔哥尼亚南部，

在阿根廷西南部圣克鲁斯省的巴塔哥尼亚，兀沙拉冰川大片冰雪融化，流入了阿根廷国家公园的阿根廷湖水域。兀沙拉冰川是南半球最大的冰川之一，整个冰川高出水平面60多米，长度跨越60千米，表面积595平方千米。



※巴塔哥尼亚的兀沙拉冰川

有约77 700公顷的广阔冰原。兀沙拉冰川是其中第三大的冰川，也是南半球最大的冰川之一，整个冰川高出水平面60多米，长度跨越60千米，表面积595平方千米。兀沙拉冰川冰雪融化，流入阿根廷国家公园的阿根廷湖水域。

阿根廷湖是南美洲少见的冰川湖之一，它位于巴塔哥尼亚山脉东麓。湖面海拔215米，深187米，最深处324米，面积1 414平方千米。湖水经东岸的圣克鲁斯河注入大西洋。有莫雷诺、乌普阿根廷湖萨拉等冰川伸入湖中，冰舌断裂成无数冰山飘浮于湖面。附近雪峰环抱，山坡森林茂密，景色雄伟壮丽，已建成国家冰川公园，为著名的旅游胜地。



巴塔哥尼亚的冰川



巴塔哥尼亚地区几乎包括阿根廷本土南部的所有土地，面积约673 000平方千米，由广阔的草原和沙漠组成，从南纬37° 伸展到南纬51° 。其边界大约西抵巴塔哥尼亚安第斯山脉，北滨科罗拉多河，东临大西洋，南濒麦哲伦海峡；海峡南面的火地岛分别隶属于阿根廷和智利，通常也划入巴塔哥尼亚的范围内。

巴塔哥尼亚西接安第斯山脉，雪峰与火山映照，冰川同密林交错，辟有大量的国家公园和自然保护区。位于圣克鲁斯省西南部冰川国家公园内的冰川，冰层不停地移动断裂，加上呼啸盘旋的山风，公园里充斥着雷鸣般的巨响。内乌肯省西北部拉宁国家公园里有21个大大小小的湖泊和一座海拔3 774米的拉宁死火山。这里保存着远古原始森林，树高干粗，枝繁叶茂，苍劲挺拔。巴塔哥尼亚地区，还分布着内乌肯省布兰卡沼泽自然保护区、圣克鲁斯省佩里托·莫雷诺国家公园、火地岛国家公园保留地、丘布特省瓦尔德斯半岛国家海洋公园等壮美的自然景观及保护区内的骆马、兀鹰、美洲豹、海狮、海象、企鹅等珍贵动物。

巴塔哥尼亚东部则是以辽阔的台地为主的荒漠和半荒漠高原。自西向东作阶梯状倾斜，东部则以陡峭的悬崖直逼大西洋，受古代冰川及现代干旱气候的影响，地表多冰蚀谷、冰碛丘、冰缘湖积冰水沉积及多种风蚀、风积地貌。

巴塔哥尼亚的冰川在近几十年来迅速消融，仅20世纪60年代末期至20世纪90年代中期就消退了4 023米，这使得这里的冰川成为国际空间站观测气候变化的重要目标。巴塔哥尼亚的冰川至今仍在不断消融，其变化清晰可见。阿根廷科学家豪尔赫·拉瓦萨认为，巴塔哥尼亚的冰川受到气候变化的影响，绝大部分将在2020—2030年之间消失。

·扩展阅读·

没有到过冰川的人，一定觉得冰川表面肯定不会有湖泊。其实，在一些较大的冰川上，大大小小的冰面湖泊屡见不鲜。

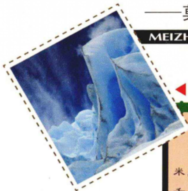
冰面湖泊的形成主要有两种形式：一种是冰川上的冰下河道融蚀冰川，产生巨大的洞穴或隧道，洞穴顶部塌陷，便形成较深较大的长条形湖泊；一种是冰川低陷处积水，在夏季产生强烈的融蚀作用而形成的。另外，冰川周围嶙峋的角峰，经常不断地崩落下岩屑碎块，如果较大体积的岩块覆盖在冰川上，引起差别消融，就能生长成大小不等的冰蘑菇；如果崩落的岩块较小，在阳光下受热增温，就会促进融化，结果岩块陷入冰中，形成圆筒状的冰杯。冰杯形成速度很快，在冰面上形成大大小小的积水潭。在夏天消融期间，冰面积水温度较高，有时能达到5 ℃。因此积水的融蚀作用强烈，能把蜂窝状的冰杯逐渐融合在一起，最终形成宽浅的冰面湖泊。





“动感十足”的冰川

——莫雷诺冰川



莫雷诺冰川小档案

位置：位于阿根廷南部

重要数据：莫雷诺冰川高达70米，绵延30千米，总面积达到257平方千米。仅冰壁前端就宽4千米，高约50米（相当于20层楼高），是世界上冰雪仍在向前推进的少数活冰川之一。

阿根廷的冰川闻名于世。位于阿根廷南部的莫雷诺冰川，是世界上少数活着的冰川。那里汇聚了几十条冰流和冰块，每隔20分钟左右就可以看到“冰崩”奇观：一块块巨大的冰块沉入阿根廷湖，一声声震耳欲聋的响声让人屏息凝注，但很快，一切又都归于平静。

美丽壮阔的冰川之美

阿根廷冰川国家公园内共有47条发源于巴塔哥尼亚冰原的冰川，而公园所在的阿根廷湖接纳了来自周围几十条冰川的冰流和冰块，其中最著名的就是莫雷诺冰川。它的全称是佩里托·莫雷诺冰川，是地质勘测学者佩里托莫雷诺发现的，因而得名。阿根廷湖也是他首先发现的。莫雷诺冰川长35千米，是公园内唯一还在成长的冰川，每天都在向前推进30厘米。

在距离莫雷诺冰川还有几千米的位置，乘船由阿根廷湖近距离观赏冰川，可以看到冰川从宽阔的两山之间伸入湖中，形成了一道宽约4 000米、高约60多米的冰坝，翠绿色的湖水与透着蓝光的冰墙交相辉映，美轮美奂，宛如人间仙境。莫雷诺冰川每隔两三年就会截断阿根廷湖一次，致使湖面水位上升，直到水流在冰坝底部冲出一条涵沟，导致冰坝坍塌，湖水重新畅通，水位才又恢复正常。冰坝坍

塌后，冰川重新继续向前推进，经过几年又会再次截断湖面，淹没湖泊四周的山谷森林。游人们常会看到冰坝裂开了一条条缝隙，似乎只要人手轻轻一推，它就会坍塌。大家都希望能目睹冰崩奇观。好像船工了解大家的心思似的，总会将游船向冰川靠近些，但正当大家争相拍照时，又马上开远了。自然，这是为了大家的安全。据说，过去曾发生过游人被冰崩的气浪夺去生命的事件。

如果站在山脚下，可从不同角度观赏冰川，这时，大有“横看成岭侧成峰，远近高低各不同”之感。站在远处，看上去好像雪山里堆满了蓝宝石；站在近处，看上去更像是深蓝色的拦河大坝，碧绿碧绿的湖水在坝下流淌，接近湖水的冰块像绿宝石一样闪着绿光，而上面的冰坝裂开了无数的缝隙。忽然，雷鸣般的轰响声响起，只见一处冰崩激起的波涛猛烈地冲击着湖岸。这时，天上露出了一丝阳光，莫雷诺冰川反射出耀眼的光芒，虚幻迷离，美不胜收。

冰川倒塌的奇景

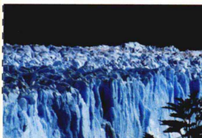
从安第斯山脉发源的冰川有13条在阿根廷境内，最著名最为壮观的就是莫雷诺冰川，该冰川高达70米，绵延30千米，总面积达到257平方千米。仅冰壁前端就宽4千米，高约50米（相当于20层楼高）。这是世界上冰雪仍在向前推进的少数活冰川之一。这里汇聚了几十条冰流和冰块，每隔20分钟左右就可以看到“冰崩”奇观：一块块巨大的冰块沉入阿根廷湖，一声声震耳欲聋的响声让人屏息凝注，但很快，一切又归于平静。

莫雷诺冰川在冰川界尚属“年轻”族。目前，莫雷诺冰川似一堵巨大的“冰墙”，每天都在以30厘米的速度向前推进，身临其下，就能感受到冰川时代的气息。

1988年之前，每4年才发生一次的“崩溃”现象，现在因为大气污染、温度上升，每20分钟就“崩溃”一次，有人称它是大气污染指数的警钟。夏天气温平均为10～17 ℃。冬天最冷可至17 ℃，适宜造访的季节是11月到第二年2月。

2004年，莫雷诺冰川的一侧突然出现了异常。随着轰轰隆隆的声音，巨大的冰壁毫无前兆地崩塌下来，倒下来的大冰块在冰河中引起了连锁反应，水面像开了锅一样涌起了层层的水浪，非常壮观。这是佩里托·莫雷诺冰川近16年来的第一次崩塌，出现倒塌的原因目前尚不清楚。很长时间以来，在该冰川观景台上，每天都有专业和

※莫雷诺冰川



准专业的摄影师端着相机在那里苦苦等待，希望捕捉到冰川倒塌的珍贵镜头，可是大多数人都是失望而归。所以能看到此次冰川倒塌奇景的人，真是运气。



※阿根廷南部的莫雷诺冰川

·知识链接·

冰川湖是由冰川挖蚀成的洼坑和冰碛物堵塞冰川槽谷积水而成的一类湖泊。它们分布的海拔一般较高，而湖体较小，多数是有出口的小湖。新路海，是我国最大的冰川终碛堰塞湖，大约成湖于大理冰期后期。湖区属高寒温带季风气候，年平均气温只有5.5 ℃，1月平均气温−15 ℃，极端最低气温达−32 ℃。湖面从每年9月下旬开始封冻至翌年3月下旬解冻，冰冻期长达半年之久。湖周布满云杉树，其中新路海上游冰川侧碛上的云杉林，树龄均在100年以上，而新路海下游冰川终碛垄上的云杉，树龄可达580年。暗绿色的云杉，映着冰清如玉的湖面，真乃纯洁之仙境。



地貌艺术家
——海尔特斯库克冰原

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



海尔特斯库克冰原小档案

位置：位于加拿大不列颠哥伦比亚省海岸山脉南部

重要数据：冰川覆盖面积约为3 600平方千米。

海尔特斯库克冰川侵蚀而成的山谷

海尔特斯库克冰原位于加拿大不列颠哥伦比亚省海岸山脉南部的海尔特斯库克冰原，覆盖面积约为3 600平方千米。该冰原里的山脉上层多被冰雪覆盖，有两个主要的河谷冰川也从这里向外延伸。河谷冰川由大块缓慢移动的冰块和冰川碎屑组成，冰川在向下移动的过程中形成了U字形宽谷。纵使冰雪全部融化，冰川侵蚀而成的山谷也会长期存在。事实上，科学家正是凭借此类山谷的地质特征，来发现曾经被冰川覆盖，如今冰川已经消失的地质区域的。

海尔特斯库克冰原位于加拿大不列颠哥伦比亚省海岸山脉南部，该冰原里的山脉上层多被冰雪覆盖，有两个主要的河谷冰川从这里向外延伸。

从理论上讲，冰的硬度小，抗压强度低，纯粹的冰侵蚀力非常有限。而实际上，冰川极强的侵蚀力主要依赖于所夹的坚硬岩块，与冰川一起运动，在强大的挤压下而表现出巨大的侵蚀作用。冰川的侵蚀方式主要分为拔蚀作用和磨蚀作用两种。

当冰床底部或冰斗后背的基岩，沿节理反复冻融而松动时，若这些松动的岩石和冰川冻结在一

起，则当冰川运动时就会把岩块拔起带走，这称为拔蚀作用。经拔蚀作用后的冰川河谷，其坡度曲线是崎岖不平的，会形成梯形的坡度剖面曲线。

当冰川运动时，冻结在冰川或冰层底部的岩石碎片，因受上面冰川的压力，对冰川底床进行削磨和刻蚀，称为磨蚀作用。磨蚀作用可在基岩上形成带有擦痕的磨光面，而擦痕或刻槽是冰川作用的一种良好证据，其方向可以用来指示冰川行进的方向。

另外还有冰楔作用和撞击作用。

在岩石裂缝内所含的冰融水，经反复冻融作用，体积时涨时缩，而造成岩层破碎，成为碎块，或从两侧山坡坠落到冰川中向前移动。

当融冰之水进入河流，其常夹有大体积之冰块，会产生强大撞击力破坏下游两岸的岩石。

冰川地貌

冰川是准塑性体，冰川的运动包含内部的运动和底部的滑动两部分，是进行侵蚀、搬运、堆积并塑造各种冰川地貌的动力。但它不是塑造冰川地貌的唯一动力，需与寒冻、雪蚀、雪崩、流水等各种应力共同作用，才能形成冰川地区的地貌景观。

冰川地貌广泛分布于欧洲、北美洲和中国西部高原山地，分现代冰川地貌和古代冰川地貌两种。前者仅限于约占陆地面积10%的现代冰川分布区；后者主要指第四纪古冰川（最大覆盖范围占陆地面积的32%）塑造的地貌。

冰川地貌是鉴别冰川作用范围和性质的标志，对研究古地理和古气候环境的变迁有重大意义。因冰碛物的工程地质特性不同于其他沉积物，故研究冰川沉积地貌有较大的实践意义。

※海尔特斯库克冰原





世界上移动最快的冰川
——哥伦比亚冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



哥伦比亚冰川小档案

位置：位于美国阿拉斯加州安克雷奇和瓦尔迪兹之间

重要数据：长54千米，宽4.8千米，最高点为910米，是世界上移动最快的冰川。

镶嵌在落基山脉的宝石

如果把多姿多彩的落基山脉风光比作一串美丽的项链，那么哥伦比亚大冰川就是这串项链中最灿烂的一颗宝石。

冰原大道连接路易斯湖和贾斯帕国家公园，是国家公园内最长的一段，也是美洲大陆景色最壮丽的一条公路，沿途梦境般排列着冰雪覆盖的山峰、急流、瀑布、湖泊、高山草原、原始森林、野生动物等。

冰原大道完全是为观光兴建的。1904年，探险家第一次沿此路线从班芙到达贾斯帕，在完全没有大型机械设备的情况下，625名筑路工人耗时8年建成了这条长230千米，宽6.5米的砺石路。

冰原大道经过数个山谷，12条冰原覆盖了这些山谷，从冰原大道或附近景点可以看见其中的5条冰原，从路易斯湖到贾斯帕国家公园沿途有600条冰川，面积325平方千米，海拔平均高度3 000米的哥伦比亚冰原是洛矶山脉中的冰原之最。哥伦比亚冰原坐落在由班芙蜿蜒到贾斯帕国家公园的洛矶山脉之

哥伦比亚冰川位于美国阿拉斯加州安克雷奇和瓦尔迪兹之间。长54千米，宽4.8千米，最高点为910米。它创下了世界上冰川移动速度的纪录，成为了世界上移动最快的冰川。

山脊中间，因为正好处于大陆分水岭上，所以冰原的融水顺着不同的河流流入大西洋、太平洋及北冰洋。

哥伦比亚冰原作为一个历史的窗口以它不变的风姿向我们展示了地球冰川时代的地貌，年代久远至7.5万—1.1万年前。所谓冰原是指向不同方向流淌的冰川汇成的巨大冰体。在千百年前的冰川期内，冰原覆盖着整个加拿大，目前这个冰原是其中的残存部分，冰原还在不断地扩张和收缩，最近的一次扩张发生在1840年。冰川的形成是由于高海拔低温度的条件，加上冬季降雪量大于夏季的融雪量，由积雪年复一年积累而成，哥伦比亚冰原每年降雪量高达10米以上。

“快速”流动的冰河

加拿大有过4次主要的冰河期，最近的一次冰河期大约是1万年前。由于夏季冰雪融化的速度比冬天积雪的速度快得多，冰川已经逐渐缩小、后退了。

冬日的落雪年复一年层层沉积，雪球越捏越紧，中间部分就便成了透明的冰坨子。冰川的形成就是因为积雪的压力，当山顶积雪厚到100米时，底层受压，形成冰块，如果更多的雪降到山顶，冰层承受不住巨大的压力，只好流向四周的山谷、流下山底，这就是冰河。冰河流动很慢，慢得几乎令人感觉不到，但是它确实在流动。

哥伦比亚冰川还创下了世界上冰川移动速度的纪录，成为了世界上移动最快的冰川。1999年，它的平均移动速度为35米/天，在过去的20年里，它的移动速度加快了1倍！

冰河融化的水流进了太平洋、大西洋以及北冰洋。150年前，降雪所融化的水是最纯净的天然水，而近来的降雪则越来越被人类自己污染，温室效应加快了冰河的消失。

※哥伦比亚冰川





“泰坦尼克号”的葬身之地

——雅各布港冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



雅各布冰川小档案

位置：位于格陵兰岛西海岸

重要数据：雅各布港冰川宽6.5千米，厚近1千米，是格陵兰的冰川中流泻量最大的。

不断加速的冰川

雅各布港冰川，又称雅各布港冰河，像一条狭长的冰舌沿格陵兰岛西海岸向海洋延伸开去。冰川外流了格陵兰岛冰盖的大部分水源，因此，冰川有可能比北半球其他任一单一特性对于提升海平面所作的贡献来得更大。2010年7月6—7日，冰川消退了约1.5千米。就其本身而言，这次崩裂并不突然，而是始于大约10年前的一个持续的由冰流加速引起的崩离与消退的模式。2001年的时候，雅各布港冰川向西延伸，呈现出包括流动条纹和裂隙在内的冰川的典型特征。在2010年，同样的地区则是混杂一片——取而代之的是覆盖这积雪的破碎的冰川冰和海冰。

2001年，雅各布港冰川已是世界上流动速度最快的冰川，它以每年7千米的速度从陆地向海洋流动。到2010年7月，它的流动速度已加速到每年大约15千米，冰川前沿已消退将近10千米。冰川撤退到有其主要的两个支流加入的内陆地区，在过去的几年里，原本只是一条的冰川分成了两条快速流动的

雅各布港冰川又叫瑟梅哥库雅雷哥冰川，位于格陵兰岛西岸，是格陵兰最大的注出冰川。它一举成名的很大原因是，来自于这个冰川的冰山撞沉了“泰坦尼克号”游轮。



※雅各布港冰川

冰川。

当诸如雅各布港冰川之类的冰舌崩离时，冰川为了补给冰舌通常会加速流动。完整的冰川和基岩之间的摩擦，以及海水浮力（这部分抵消了冰川的下坡流）的减弱意味着冰川运动阻力的减少。一个2004年的研究得出的结论是，虽然雅各布港在1985—1992年间的流动速度已略微放缓，但到了2000年，冰川流动加速显著，并继续加快。2000年，雅各布港冰川每年大约流动9 400米；到了2003年，它加速到每年12 600米；雅各布港冰川当前的流动速度大约是每年15 500米。

雅各布港冰川已雄风不再

全球变暖的形势日益严峻，地球正处于转折点。虽然全球变暖的态势尚未对我们的生存环境造成严重影响，但长此以往，很可能会变得一发不可收拾。危险迹象已经四处可见，向我们敲响了警钟。

迄今为止，全球均温升高还不到 1 ℃，却已经

让地球最干燥的澳洲大陆失去了大量陆上水源。如果全球均温出现 6 ℃的变化，势必会造成危及地球的重大变迁。可以设想，气温低 6 ℃就如同是 1 万 8 千年前最后冰河期的气温；而升高 6 ℃呢？人类将会面临毁灭，人类的生活将永远地改变。

全球均温上升接近1 ℃，格陵兰岛冰川的融化速度已经超乎大多数人的想象。融化最快处的冰川以每天40米的速度向后退缩，短短两天内融化的冰川水就等于纽约都会区1年的用水量。数年之后，格陵兰地区的风光会变成什么样？

因撞沉“泰坦尼克号”巨轮而闻名于世的雅各布港冰川，如今已雄风不再。过去从冰川上脱落的冰，就像森林里倒下的一棵树，数量和体量都十分有限。而2010年7月4日晚，研究人员发现雅各布港冰川北翼一夜之间消退了约1 610米！脱落部分的面积大约是曼哈顿岛的八分之一！

流动加速的原因

2010年冬天，雅各布港冰川的前沿并没有像往常一样重新前进，于是2010年融水季节是在2009年夏季融水季节结束的同一地点开始的。因此，该冰川在2010年夏天有可能会经历一场显著的消退。2010年7月初在雅各布港冰川北部支流发生了一起崩裂。实际上南部支流外流了更多格陵兰岛中心冰原的水源，所以那边的冰川消退会导致更大规模的冰流量。

那么导致冰川加速的原因是什么呢？原来，北极的气候变暖，通过多种途径促进了冰川的流动加速。温暖的条件会为冰川底部提供冰雪融水，增加润滑，从而使冰川加速。在冬季，冰山的崩离率往往会显著放缓；冰川生长出冰舌，其流动速度随之下降。但是暖冬则会让冰山的高崩离率以及高流速保持不变。

·扩展阅读·

1912年4月15日，英国白星航运公司的骄傲——“泰坦尼克号”在其处女航中，在距离纽芬兰150千米处的雅各布港冰川，误撞冰山而导致沉没。“泰坦尼克号”长约269米，排水量为46 000多吨，头等舱的票价相当于如今的50 000美元。这艘巨轮有16个排水舱，号称永不沉没，是有史以来最大、最豪华的巨轮，原定于4月16日抵达纽约港。由于这次海难，1913年在伦敦举行了第一届国际海上生命安全会议，要求加强安全及救护措施。



巴塔哥尼亚冰原上的第三大冰川
——乌普萨拉冰川



乌普萨拉冰川小档案

位置：位于阿根廷和智利南部的巴塔哥尼亚冰原

重要数据：面积约为777平方千米，是巴塔哥尼亚冰原上的第三大冰川。

乌普萨拉冰川是巴塔哥尼亚冰原上的第三大冰川，位于巴塔哥尼亚冰原的东部，面积约为777平方千米，该冰川最终汇入阿根廷冰川湖。



巴塔哥尼亚冰原



巴塔哥尼亚高原是阿根廷和南美洲的重要地区。西班牙语中，“巴塔哥尼亚”是“巨足”的意思。巴塔哥尼亚高原的构造基础是巴塔哥尼亚陆台，其中介于内格罗河与丘布特河之间的为地盾部分，出露着花岗岩、片麻岩、斑岩等古老的结晶岩系；其他部分则深埋于中生代和新生代沉积岩之下，部分地区有第三纪玄武岩分布。海拔在300～1 500米之间，从西向东作阶梯状倾斜，东西边缘镶着崖壁。此外，本区在第四纪冰期时曾广泛覆盖着冰川，给地面留下了冰蚀谷、冰碛丘、冰缘湖和冰水沉积。这里气候干旱，长期以来又形成了风蚀和风积地貌。

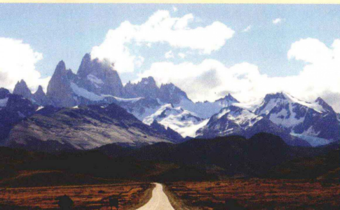
1万年前，地球处于最后一个冰河时期末期。阿根廷广大地区，包括巴塔哥尼亚高原上的卡拉法特镇，都完全处于冰川的覆盖之下。后来气候变暖，一方面加剧了冰川融化，另一方面使降水减少，切断了冰川的冰雪补充，因此这一大片冰川开

始退缩。科学家告诉我们：整个巴塔哥尼亚高原地区的47条冰川中，有44条在不断退缩。最近数年，巴塔哥尼亚冰川的融化正在加速，冰川以每年43立方千米的速度消失，比地球上的其他地方还要快，而人类正是引发气候转变的原因。从1995—2000年，冰层消失的速度以原来两倍的速度增长。冰川融化的水量正引起海水水位上升，增加世界各地低洼海岸受水淹的危险。巴塔哥尼亚冰原的北部和南部已经显著地变薄，并在过去数年中后退了数千米。

国际空间站的观察目标

阿根廷和智利南部的巴塔哥尼亚冰原是最后一个冰河时代覆盖在南部安第斯山脉的巴塔哥尼亚冰盖的残余。乌普萨拉冰川，位于巴塔哥尼亚冰原的东部，面积约为777平方千米，该冰川最终汇入阿根廷冰川湖。这是一个坐落于阿根廷南部圣克鲁斯省的冰川湖，面积1 414平方千米，这里以冰块堆积景观而闻名于世。该湖接纳来自周围150多条冰河的冰流和冰块。巨大的冰块互相撞击，缓缓向前移动，有时形成造型奇特的冰墙，高达80米。最后全部汇积到阿根廷湖，组成了洁白玉立的冰山雕塑。湖畔雪峰环绕，山下林木茂盛，景色迷人，为阿根廷最引人入胜的旅游景点。

※乌普萨拉冰川

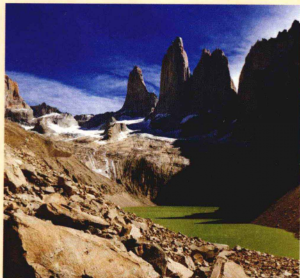


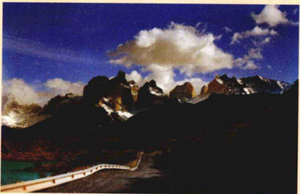
乌普萨拉冰川是巴塔哥尼亚冰原上的第三大冰川，和其他冰川一样，在过去的1个世纪里它已经出现了明显地消融。从20世纪60年代末到20世纪90年代中期，冰川的消融速度达每年4千米，这也使得这些冰川成为国际空间站一个观察目标——2009年10月25日，南半球正处于春季，冰川正在向阿根廷湖滑动。其中有两块冰山十分有趣，因为它们仍然保留有冰碛物，而这些冰碛物在冰川的表层留下了一道黑色的运动轨迹。根据冰碛物的运动原理，我们就不难理解，为什么有时候会在远离海岸线的海洋沉积物中发现来源于陆地上的岩石。

冰碛是由冰川前缘和边缘的碎石和泥土形成的，运动中的冰川就如同推土机一般，将前缘的岩石和土壤推到两

·扩展阅读·

500年前的一个冬天，西班牙探险家麦哲伦在巴塔哥尼亚的海岸登陆了。船员们在岸上发现了一些巨大的脚印。出身于葡萄牙骑士家庭的麦哲伦，以骑士名字命名之，而“巴塔哥尼亚”在西班牙语中含义亦指大脚的人。南北长2000千米的巴塔哥尼亚，就是美洲的大脚，延伸在南美洲的最南端。它位于科罗拉多河与美洲大陆南端的合恩角之间，面积达90万平方千米。其南方接壤南极洲的冷漠冰层，北方则是草高马肥牛仔奔飞的帕潘斯草原。巴塔哥尼亚藏在其间，藏着它浩瀚的忧郁。即使在不久以前，这里都还像传说中的土地——这片广袤而人烟稀少的地区，就像是地球最终的尽头。





※乌普萨拉冰川

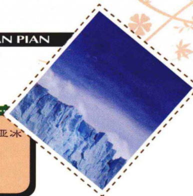
侧，成为碎渣，当两个冰川汇合时，在汇合点以下，冰碛物部分转为内碛。冰碛能够驮在冰山上被完整地移动，虽然乌普萨拉冰川产生的冰山到不了海洋，但目前有很多这样的冰山正在朝着海洋的方向移动。根据研究，古冰川的移动将很多陆源岩石带到了海洋，并与海洋沉积物一起沉积下来。



趴在格雷湖岸的“白熊”

——格雷冰川

MEIZHOU BINGCHUAN PIAN



格雷冰川小档案

位置：位于智利和阿根廷的南巴塔哥尼亚冰原

重要数据：冰川面积不详

百内国家公园

隐藏于安第斯山脉南端的百内国家公园1959年成立，它位于巴塔哥尼亚正中央，占地约18万公顷，距首都圣地亚哥2 500千米，被联合国授予“世界生物保护区”的称号。最壮丽的风景是位于阿根廷交界处的国家冰川公园。这里气候多变，时而天空晴朗，时而多云有雨。

要参观冰川，须从离蓬塔不远的纳塔雷斯港出发。约半小时的路程，就会到达一个游人不可错过的洞穴——米罗登，这是一种在当地已消失5 000年的哺乳动物的名称，洞口矗立着它的高大复制品。去往冰川的路上，还可以欣赏到五颜六色的野花、碧蓝的湖泊和翠绿的河谷，以及覆满白雪的山峰。

公园内有固定的环形山路，也就是登山小径，供登山客前行。在崎岖不平的小径上跋涉数千米是一睹百内河双塔庐山真面目的唯一方式。不过，当你走到可一览全貌的位置时，很可能会发现景物被云雾重重笼罩并突然开始下雨，或是太阳在完全不

位于智利和阿根廷的南巴塔哥尼亚冰原拥有多个壮观的冰川，其中位于智利托雷德百内国家公园的格雷冰川十分著名。从空中俯瞰，格雷冰川就像一只趴在地上喝酒的大白熊。它源自巴塔哥尼亚安第斯山脉，一路西行分为界限分明的3个分支，最终融入格雷湖。

对的位置，让有心拍照的人束手无策。



绝无仅有的蓝色湖泊



“百内”在当地印第安语里是蓝色的意思。百内公园全名为“蓝色的众峰”。因为这里曾经有大量的冰川，公园里由冰川作用雕琢出来的风景无与伦比。冰山下的山坳里，有几座冰山融化后汇聚而成的瀑布，水流湍急，如万马奔腾，气势澎湃。这些冰山融化形成的河流，在托雷德裴恩形成了大大小小数不清的湖泊。也许是水中藻类的作用，也许是湖水富含某种矿物质，这里的湖泊都呈现出一种独一无二的绝美蓝色，尤其是最美丽的拉哥裴赫湖。这种蓝色好像不属于自然界，世上再难找出和它一样蓝的东西。此外，由于天气不同，湖水的蓝色也会有所变化，即使是相邻的两个湖，它们也不会“蓝”得完全一样。

与中国的藏族崇拜雪山相似，巴塔哥尼亚原住民对雪山也充满了敬畏之心。包围着拉哥裴赫湖的柯尔诺和托雷两座雪山便是他们心中的神山。在传说中，这里曾经住着一条邪恶的大毒蛇，它制造出一场大洪水，想要灭绝居住在托雷德的部落，洪水退去后，毒蛇偷去了部落里最强壮的两名勇士的尸体，把他们变成了石头。当地人相信，两座并列的神山山峰就是那两位勇士变的，他们不仅守护着臂弯里那奇异的蓝色湖泊，也守护着生活在托雷德的人们。

※位于智利和阿根廷的南巴塔哥尼亚冰原的格雷冰川

神秘的幽蓝色冰川

在托雷德百内公园内，不仅天空和湖泊是蓝色，连冰川都带着蓝色。位于托雷峰另一侧的格雷冰川，形成于10万年前，它的北部便是位于阿根廷境内、举世闻名的莫雷诺冰川。格雷冰川没有莫雷诺冰川那样规模宏大、气势磅礴，但那幽幽的蓝色却充满着神秘的色彩。

夏季，随着气温升高，巨大的冰锥从冰川上崩裂下来，漂浮在格雷湖里，在阳光照射下，呈现出半透明的淡蓝色。当地人说，这种颜色就是“百内”——梦幻般的冰河蓝。据科学家解释，格雷冰川其实是漂浮在湖面上的，在冰川形成的过程中，冰内所含空气量越高，其色泽越蓝。

如果想要近距离地接触格雷冰川，必须乘坐游轮——最近距离地观看冰川，一切都是那么透彻，如峭壁似的边缘、布满嶙峋的深隙，大冰川每一处痕迹都让你看得清清楚楚。观赏冰川的游轮有一个保留节目：服务员端上加有万年冰块的鸡尾酒，供游客品味。

从空中俯瞰，格雷冰川就像一只趴在地上喝酒的大白熊。遗憾的是，“大白熊”的前肢正在不断地缩短——冰川面积在以历史上最快的速度萎缩。在南方冰原上的48条冰川中，绝大部分的冰川面积都在以历史上最快的速度萎缩。

·扩展阅读·

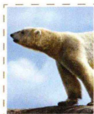
托雷德百内国家公园里汇集了冰川、湖泊、河流、森林和瀑布等绝色美景，但因为偏僻、天气恶劣等原因，前来欣赏的人并不多。也正因为这样，托雷德裴恩数百种野生动物就有了自由快乐的生活机会，因此早在1978年，这里就被联合国教科文组织划为了生物圈保护区。在这里栖息的野生动物，包括秃鹰、栗色羊驼、 黑颈天鹅、美洲狮、美洲鸵鸟、狐狸以及河里的鲑鱼等。如果在山间徒步，很容易见到这里特有的栗色羊驼。与其他羊驼相比，它们丝毫不怕人，即使近到离它们只有咫尺之遥、能感觉到它们呼吸的程度，它们也不会走开。栗色羊驼跟骆驼一样有随便吐口水的习惯，但它的口水却臭得足以与臭鼬的屁“媲美”，若不幸被喷到，臭味很长时间都不会消失。据说二三十年前的智利人，便是以它的名字，来谑称当时军政府用来镇压他们的水枪。



探索发现丛书

大洋洲冰川篇

DAYANGZHOU BINGCHUAN PIAN



大洋洲位于太平洋西南部和南部的赤道南北广大海域中。在亚洲和南极洲之间，西邻印度洋，东临太平洋，并与南北美洲遥遥相对。其狭义的范围是指东部的波利尼西亚、中部的密克罗尼西亚和西部的美拉尼西亚三大岛群。大洋洲冰川面积约1 000平方千米，主要分布在新西兰。



千万年前冻结的冰河

——福克斯冰川

DAYANGZHOU BINGCHUAN PIAN



福克斯冰川小档案

位置：位于新西兰南岛塔斯曼海的西岸国家公园

重要数据：福克斯冰川深度达350米，年降雪量35~45米，是新西兰厚度最大的冰川。

福克斯冰川的美丽与刺激

新西兰有大小3 100个海洋性冰川，海拔高度比较低，旅行者很容易到达。它们也是千百万年前形成的，并都在缓慢移动，所以也叫冰河。西岸国家公园距离塔斯曼海只有10千米，保护区里的福克斯冰川是新西兰厚度最大的冰川，气势磅礴，非常壮观。

福克斯冰川得名于威廉姆·福克斯爵士——1869—1872年的新西兰总理，冰川深度达350米，年降雪量35～45米。与世界其他冰川一样，该冰川由于受到全球气候普遍变暖的影响而逐渐退却。加之温室效应造成降雪少于融雪，100多年来，这条冰川已经后退了2.5千米。在去福克斯冰川的路上，我们可以看到“某某年冰川前端在此”的一个个标牌，对有良知的人是很震撼的环保教育。

乘坐直升机俯瞰福克斯冰川，是看这“庞然大物”全景的最好方法。一架飞机坐6人，起飞后，直升机往冰川直奔而去，一路上，冰川的轮廓也逐渐

新西兰有大小3 100个冰川，位于新西兰南岛塔斯曼海的西岸国家公园，里面有新西兰厚度最大的冰川——福克斯冰川。福克斯冰川，从南阿尔卑斯山脉南麓淌下，一直延伸到距海平面仅300米处的温带雨林。来到这里，你可以走到冰川脚下，可安排一次冰川上远足探险，或者预订一次空中观光飞行。距离镇中心步行不远的地方有一个萤火虫洞，你可以在这里找到不错的咖啡馆和餐馆。

转弯，让乘客能俯瞰整个冰川瀑布，领略那低海拔海洋性冰川的美丽与刺激。

抵达后，直升机缓缓降落在冰川之上，拿上手杖蹒跚前行。据考证，福克斯冰川形成至今已有上万年的时间。走在上面，犹如与1万年前的大自然零距离接触，感觉很是震撼。



※福克斯冰川

清晰地呈现在你眼前。别以为只有白色的冰才是冰川，由于每当夏天，冰雪融化，与山体上的泥土混合，然后在冬天再次结冰。因此，在你眼前无论是白色还是黑色，都是冰川的一部分。为了让你近距离欣赏冰川的“纹路”，直升机驾驶员会小心地将直升机驾驶到距离冰川更近的地方；在冰川之上，他会来一个360°

梦幻的拍摄地

冰川并不是蓝白一片，而是有着色度、饱和度及层次变化，懂行的人能通过其颜色来辨识冰川的年代和形态。冰只能散射太阳光里波长较短的光（即蓝光），如此，蓝色的光在冰川内部不停散射和反射，才形成了最为常见的蓝色；随着压力增大，硬度加强，空隙缩小以至消失的密实化不断升级，冰川蓝得更深了，而在冰川内部，由于太阳光的反射条件相对较差，冰川又变成了翡翠色，在更隐蔽的地方，冰川呈祖母绿。另外，通过颜色还能辨识冰川层次的深浅，较深的裂缝外通常是白的，渐渐变蓝，直至较深的地方变为墨绿乃至黑色。

新西兰和矿泉水一般纯净的景色一直得到各大导演的厚爱。早在《纳尼亚传奇Ⅱ》开拍前一年，导演安德鲁·亚当森就派出了专业的采景小组，跨越六大洲和20多个国家，最终为凯斯宾王子的纳尼亚传奇选定了这个梦幻的拍摄场地，其中不少镜头便是在福克斯冰川取景拍摄的。

快速移动的福克斯冰川

福克斯冰川并不陡峭，它的奇妙不仅在于玉石般的色泽，瀑布般的壮观，而且在于它每天以1～5米的速度向低处蠕动着，即使因此不断化成了水，变成了溪流，也一往无前。福克斯冰川位于新西兰最高

峰——库克山的背面。冰川的形成，是高山的积雪在相应的气温下渐渐凝固而成。在凹谷间的大自然反应，结成的冰川还会向低处的山谷缓缓地下流。

福克斯冰川是新西兰西海岸最长的冰川。在它的源头，超过3 000米的高耸山峰统揽群山，包括库克山和塔斯曼山。新西兰的西海岸冰川是独特的，也是世界上最容易到达的。它在温和的雨林终止时，距海平面仅250米。山地环境非常特殊，构成了西南部世界遗产景区的一部分。

在福克斯冰川有一种非常的体验，它与天气和地形地貌有独特关联。福克斯和弗朗茨·约瑟夫冰川移动的速度是世界上其他冰川的近10倍，这是由于冰川峡谷和巨大的冰川顶部的积雪区域都近似漏斗的形状。冰川经常会发生前进或后退，通过上层冰川积雪的不断累积或下层冰的熔化，保持着一种微妙的平衡。降雪增加，会导致冰川前进，相应地，迅速融化会导致冰川退却。但整个福克斯冰川自1985年以来一直在前进。

当哥本哈根气候大会上热议的冰川融化、海平面上升、全球变暖形成对人类的威胁；当人们在南半球的福克斯冰川看到融化的冰川，给世界各地的旅游者带来的焦虑，终使我们悟出一个道理：冰川是美丽的，但是，这种美丽需要人类的呵护。如果人类只是把它当作风景，而不去保护，美景终有一天会成为暴怒的洪水，吞掉星球上的生物和人类。

※福克斯冰川谷流

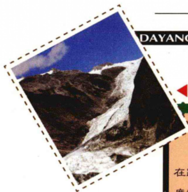




温暖的冰川

——弗朗茨·约瑟夫冰川

DAYANGZHOU BINGCHUAN PIAN



弗朗茨约瑟夫冰川小档案

位置：位于新西兰南岛西部

重要数据：弗朗茨·约瑟夫冰川有12千米长，在距离塔斯曼海19千米处完结。它以每日0.7米的速度增长，流速竟然达到一般冰川流速的10倍。

弗朗茨·约瑟夫冰川又名法兰士·约瑟夫冰川，是一个位于新西兰南岛西部地区的冰川。连同在冰川以南20千米的福克斯冰川，两个冰川从南阿尔卑斯山脉开始，直到海拔240米高的地方融化，润泽当地的温带雨林。

曾一度伸入海洋的冰川

弗朗茨·约瑟夫冰川在1865年由地质学家朱丽叶斯·万·哈斯特首次发现，她以奥地利国王之名命名了它。弗朗茨·约瑟夫冰川有一个特色——由于它非常接近海洋，所以冰川所在地的气温亦比地球上其他冰川更温暖。冰川与同名小镇相距五千米，步行20分钟就会到达冰川脚下。从冰川停车场，你可以徒步走到观景处，从那里观赏这个壮观的冰川。如果你想近距离接触冰川，还可以参加导游冰川行或者乘坐直升机在冰川上降落。空中观光也是不错的选择。这里有许多住宿和餐饮场所，在马普雷卡湖附近还有皮艇出租业务。

弗朗茨·约瑟夫冰川有12千米长，在距离塔斯曼海19千米处完结。由于在冰川结束处已融化的冰雪与降雪所形成的永久雪未必经常保持平衡，所以冰川经常都在增长与减退的周期里循环。在2007年，由于降雪量的增加，弗朗茨·约瑟夫冰川成为

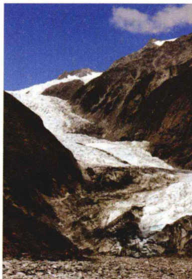
了新西兰当年唯一增长的冰川。其他地方，特别是位于南阿尔卑斯山脉东部的冰川，都因为全球的暖化效应而大幅缩减。

从20世纪40—80年代期间，冰川处于减退期，冰川比现在最多曾减退数千米。从1984年开始，冰川又步入增长期，大约以每日0.7米的幅度增长，流速是一般冰川的10倍。但长远来说，冰川相比于上一个冰河时期已退缩了很多。地理学家估计，在1万～1.5万年前的冰河时期，冰川曾一度伸入海里。

超人气的弗朗茨·约瑟夫冰川

位于新西兰南岛西部的弗朗茨·约瑟夫冰川，人气很旺。从南阿尔卑斯山脉开始，直到海拔240米高的地方，连同周边地带的温带雨林都是世界自然遗产，而整个世界自然遗产又都位于蒂瓦希普纳穆内的西部区国家公园里。来这里看冰川，最好选择租车自驾加徒步。新西兰南岛步步是景，从基督城开车去冰川，需由东向西横穿南岛，自驾能最大限度观赏南岛的各个细节。

※弗朗茨·约瑟夫冰川



沿西海岸的6号公路走，部分是山路，容易行驶；从西海岸到南部湖区的公路海拔渐升，景色优美，路况很好；西海岸的城市少，而且大多是小镇子，不一定都有加油站，所以及时加油是很有必要的。

弗朗茨·约瑟夫冰川的住宿比福克斯冰川的条件更好，而且选择更多；瓦纳卡有众多的各式住宿点，一般地势较高，有美丽的湖景，还有游泳池。弗朗茨·约瑟夫冰川的餐馆很多，都是西餐厅；瓦纳卡镇里西餐厅、快餐店和咖啡馆都很多，当然你也可以选择自己在房车里做饭。

弗朗茨·约瑟夫冰川的进与退

从美国地质调查局绘制的图表上看，人类对弗朗茨·约瑟夫冰川观测数据的最早记录时间是1865年，应该产生于德国地质学家哈斯特先生的初探。该图表直观反映了之后的123年间（1865—1988年），弗朗茨·约瑟夫冰川的进与退。期间，共有5次明显的消长周期。但是，总趋势是“消退远大于增长”。1935—1980年的45年间，冰川总体呈急剧消退趋势，冰舌终端曾经相对于目前位置退缩达数千米之多。1930—1949年期间，在冰川消退过程中，冰舌末端曾经形成了一个“冰堰湖”。

令人不可思议的是，当年的“冰堰湖”现如今已消失得无影无踪，干涸的河床成为我们今天实地观光弗朗茨·约瑟夫冰川的理想步道。更加让人费解的是，就在人类为全球气候变暖一筹莫展之时，自1984年开始，弗朗茨·约瑟夫冰川却偏执地进入了人类有记录以来的又一个新的增长周期，它以每日0.7米的速度增长，流速竟然达到一般冰川流速的10倍。

关于冰川运动的奇闻有很多，其实比较有名的是19世纪初叶，在阿尔卑斯山上，有几个登山者不幸被雪崩掩埋在冰川粒雪盆里。当时有个冰川工作者推测说，过40年后这几个人的尸体将在冰舌前出现。果然不出所料，43年后，这几个不幸者的尸体在冰舌前出现了，登山者同伴中的幸存者很快把尸体辨认了出来。

1827年，有个地质工作者在阿尔卑斯山的老鹰冰川上修筑了一座石砌小屋。13年后，发现这座小屋向下游移动了1 428米。小屋本身是不会移动的，原来是小屋的地基——冰川向下运动，把小屋捎带着一起移动了。

·知识链接·

冰川运动有些和水流相似，中间快，两边慢。要是横过冰川插上一排花杆，不需太长时间就可发现，中间的花杆远远地跑到前面去了，原来呈直线的花杆连线变成向下游凸出的弧线。许多海洋性冰川上出现的形象十分奇特的弧形连拱，就是冰川运动过程中，中间和两边速度不一而产生的。冰川运动速度总的来说十分缓慢。但是，有些冰川的脾气却很古怪，它们会在长期缓慢运动或退缩之后，突然爆发式地向前推进。



新西兰最大的冰川
——塔兹曼冰川

DAYANGZHOU BINGCHUAN PIAN



塔兹曼冰川小档案

位置：位于新西兰库克山国家公园

重要数据：塔兹曼冰川有着200万年历史，长达27千米，是新西兰最大的冰川。

库克山国家公园内自然风光

塔兹曼冰川坐落于新西兰库克山国家公园。库克山国家公园建于1953年，与新西兰西区国家公园、亚斯派灵山国家公园及峡湾国家公园相邻。库克山国家公园内三分之一的地区终年积雪，公园内共有15座海拔3 000米以上的山峰，而海拔2 000米以上的山峰则多达140座，山峰连绵起伏，气势磅礴，蔚为壮观。其中海拔3 764米的库克山雄踞中间，它是新西兰最高峰，相对高度3 000米，也是大洋洲第二高峰，饮誉“新西兰屋脊”之称，被称为“南半球的阿尔卑斯山”。毛利人称此山为“奥伦基山”，可译为“破云山”。

库克山国家公园里面聚集着雪山、冰川、河流、湖泊、山林以及动物和高原植被等，这里给人们的惊奇是其他地方所无法比拟的。屹立在群峰之巅的库克山顶峰终年被冰雪覆盖，而群山的谷地里，则隐藏着许多条冰川。有呈深赭石色的冰蚀湖，有清澈翠绿的雨水湖，山影碧波，风光无限，群山中最大的冰河数塔斯曼冰河，这是喜马拉雅山

塔兹曼冰川是新西兰最大的冰川。该冰川有着200万年历史，长达27千米。自从塔兹曼冰河形成以来，冰川后退的速度明显加快，湖面的扩大加速了冰川末端的融化。但另一方面，冰湖也给了人们乘皮划艇玩冰川的机会。

※塔兹曼冰川

脉以外最大的冰川之一，全长29千米，宽2千米，深600米。每天以23～45厘米不等的速度，几乎让人察觉不到地、缓缓地下滑。在冰川内部，由于它的移动，带着山体的碎石下滑，加上阳光的照射，使冰川表面形成了无数的裂缝和冰塔，造型千姿百态，耀眼夺目。

乘皮划艇游冰河

乘皮划艇游冰河，能一口气看很多座冰山，有时还能撞见正从冰川末端往下坠落的大冰块，很是震撼。开始一段，冰川湖的湖水呈浅灰色，但这并非污染，而是河床中的矿物质经反射呈现的颜色。行进一段后，可看到水面上的明显分界线，一边是灰色，一边是纯蓝色，这是因为蓝色的一边接近冰川、矿物质减少。向导会指导游客在划船时绕开浮冰，它们露出水面的部分不过占了整块冰的1/10，若不小心撞到后果不堪设想。库克山冰川还有一大



特色，即每天进入冰川湖，冰川的样子都不一样。2009年2月10日，在库克山国家公园的塔兹曼冰川的末端，游客曾亲眼见证了一座巨大的冰山坠入终点湖并掀起高达3米的巨浪的全过程，这是那时从冰川上坠下的最大单体冰块。冰块约长250米、宽250米、高80米，造成了巨大的轰响，紧接着，又有一块有其体积1/4大小的冰块从冰山侧面坠落。冰山崩塌发生在两个旅游团的湖面行程之间，这些游客无疑是幸运的，既没有受伤，又欣赏到“一生难忘”的壮美场景。

小木屋咖啡馆

库克山脚下有一间小木屋咖啡馆，咖啡馆主人是新西兰著名的登山导游查理·哈伯斯，他是20世纪最伟大的登山家埃德蒙·希拉里的生前好友，曾伴随希拉里先生多次攀登库克山，也是第一批登上南极大陆的人之一。1995年他创办了新西兰的《户外》杂志，享誉世界。如今，查理在此定居，带世界各地的人体验在库克山国家公园内徒步、划皮划艇、登山，以及冬季滑雪等项目。有心的游人不妨专程前往，请查理为自己的塔兹曼冰湖之旅当一回向导。

·扩展阅读·

冰塔又称冰林，指冰川表面林立的塔形冰柱，是因冰川表面长时期发生差别消融所成。冰塔有的高达数十米，形态各异，多呈塔状，一座座耸立在冰面上，故称冰塔林。冰塔间错落着冰湖、冰洞、冰沟与冰桥，晶莹夺目，十分壮观。冰塔多见于中低纬高山地区的一些山谷冰川上，如中国珠穆朗玛峰和希夏邦马峰都有这种世界上罕见的冰塔林。

※塔兹曼冰川　库克山

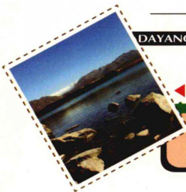


世界上仅存的近赤道冰川

——查亚峰冰川

DAYANGZHOU BINGCHUAN PIAN





查亚峰冰川小档案

位置：位于印度尼西亚巴布亚省查亚峰

重要数据：冰川面积不详。



卡斯滕兹的金字塔



查亚峰也被称之为“卡斯滕兹的金字塔”，这座异乎寻常美丽的高山拥有一些世界上仅存的近赤道冰川，它们就坐落于顶峰之下，但目前正以较快的速度消融。

查亚峰是印度尼西亚巴布亚省内的山峰，为新几内亚岛最高峰，海拔5 030米，峰顶终年冰雪覆盖。峰顶终年冰雪覆盖。

由于地理界线分类的历史原因，科休斯科峰和查亚峰其中任何一座都可以视为大洋洲的最高峰。查亚峰位于印度尼西亚的一个岛上，处在同巴布亚新几内亚交界的位置。由于政局不稳定，这座山一直被封闭，不对登山和旅行者开放。所以登山者一般选择科休斯科峰作为大洋洲最高峰来攀登，直到查亚峰近年开放后才逐渐有人来攀登。

印度尼西亚人把它叫作彭凯克查亚，即胜利之峰。1962年希里查·汉里首次登上了这座山，这座遥远神秘的山对登山者有极大的吸引力，因为在那里可以看到植被从热带到寒带的变化以及远古人类生活的变迁。山下雨林里的食人部落也曾经一度使这座山峰

查亚峰冰川，是位于印度尼西亚巴布亚省查亚峰的冰川。查亚峰也被称之为“卡斯滕兹的金字塔”，海拔高度达到约4 884米，是大洋洲的最高峰。由于气候变暖等原因，查亚峰上的冰川正在慢慢消融。

蒙上了神秘诡异的色彩。查亚峰的攀登，用一个词形容就是“神秘”，中国登山户外协会副会长金飞豹说他的查亚峰之行，经历了太多的第一次：第一次经历动荡的政治局势，第一次化装成“矿工、武装军人”登山，第一次体会真正的攀岩登山。

尽管这是一座十足的“矮子”山峰，用一天的时间就能登顶，不过却也算是较昂贵的探险。查亚峰的神秘在于当地时局风云莫测，登山者需要改头换面，乔装打扮才能到达营地。此外，国外财团和当地联合在山脚下疯狂的敛财行为，也让人汗颜。

登山者谈查亚峰

登查亚峰有很多的特殊性：

一是查亚峰坐落在赤道线附近，炎热的气候，使顶峰几乎无冰雪地形。因此登山就不能采用冰雪作业，而必须改为岩石作业。我国登山运动员过去都是以攀登珠峰为目标，比较熟悉冰雪技术，而对岩石作业则不像冰雪那样娴熟。

二是查亚峰也有“第二台阶”。据了解，这座山有一段长50余米的直壁，岩石难度系数为5.9，类似珠穆朗玛峰北侧最难攀登的第二台阶。一年春天，有位香港登山家随一支欧洲登山队攀登此山，结果只有一半人上去了，另一半则无功而返，其原因就是被查亚峰的“第二台阶”挡住了前进的脚步。

三是炎热、潮湿、气候多变、易生蚊虫。查亚峰因热带气候而变成蚊虫的滋生地，皮肤病、肠胃病、热带疾病是常见病，防病成为这次登山的一大特色，不像以往登山只需注意防冻就够了。

四是未知因素太多。查亚峰是一座封闭的山峰，因为不对外开放，人们对它的情况多是听传闻，很少有实战的经验之谈，因此是需要队员们相互搀扶的。

·知识链接·

山岳冰川：发育在高山上的冰川，呈舌形，在重力作用下运动。如中国青藏高原上的冰川，是世界最大的山岳冰川。

大陆冰川：是冰川中最大的一种，呈盾形，这种冰川覆盖着庞大的地面，并且在许多情况下，其厚度足以把全部山系——除最高的山峰外——都埋起来。面积超过14 000 000平方千米的南极洲，差不多全部都被一个平均接近1 980米厚的冰川覆盖着，其东部冰层厚度可达4 267米。格陵兰冰盖覆盖的面积超过1 800 000平方千米，实测最大厚度约3 350米。较小的大陆冰盖常被称作冰帽或冰原。地球上有两大冰盖，即南极冰盖和格陵兰冰盖，它们占世界冰川总体积的99%，其中南极冰盖占90%。格陵兰约有83%的面积为冰川覆盖。

【探索发现丛书 · 闻名世界的亿年冰川】

◎ 出版策划 　 1 文化
◎ 责任编辑 　 肖　伊　陈敦和
◎ 封面设计 　 泽　雨
◎ 图片提供 　 全景视觉
上海微图
图为媒

